

OSSERVATORIO ASTRONOMICO DI PADOVA

Relazione sull'attività scientifica svolta nel 2000

Contents

1	Attività Scientifica	3
1.1	Uso dei telescopi	3
1.2	Sistemi Planetari	3
1.2.1	Sistema solare	3
1.2.2	Ricerca di pianeti extrasolari	4
1.3	Astrofisica stellare	5
1.3.1	Proprietá pulsazionali delle stelle massicce	5
1.3.2	Nuove isocrone nei colori del medio infrarosso	5
1.3.3	Studio di ammassi aperti	5
1.3.4	Diagrammi sintetici per lo studio di SFR	6
1.3.5	La struttura Galattica	6
1.3.6	Popolazioni stellari	7
1.3.7	Variabili Cataclismiche, Novae, Simbiotiche	10
1.3.8	Supernovae	11
1.3.9	Nebulose Planetarie	12
1.4	Astrofisica extragalattica	13
1.4.1	Modelli e simulazioni	13
1.4.2	Software per analisi dati	15
1.4.3	Galassie del Gruppo Locale e ammassi globulari extragalattici	15
1.4.4	Galassie con disaccoppiamento cinematico	16
1.4.5	Galassie late-type	16
1.4.6	Galassie early-type	16
1.4.7	Galassie di ammasso	17
1.4.8	Galassie a lunghezze d'onda near, mid e far-IR e radio	18
1.4.9	Galassie attive	20
1.4.10	Gamma-ray bursts	23
1.5	Cosmologia	24
1.6	Storia dell'astronomia	25
2	Attività tecnologica	26
2.1	Stazione osservativa di Asiago Cima Ekar	26
2.2	Camere CCD	28
2.3	Telescopio Nazionale Galileo	29
2.3.1	Ottica Attiva	31
2.3.2	Tracking	31
2.3.3	Informatica	31

2.4	Strumentazione TNG	32
2.4.1	OIG	32
2.4.2	SARG	32
2.4.3	DOLORES	34
2.4.4	MOS	35
2.4.5	ADOPT@TNG	36
2.5	Primo Fuoco LBT	37
2.6	OmegaCAM	37
2.7	Missioni spaziali	37
2.7.1	FIRST	37
2.7.2	Rosetta	38
2.7.3	BepiColombo	38
2.7.4	Gaia	38
2.7.5	Piccole e medie imprese ASI	39
3	Attività informatica	40
3.1	Calcolo e trasmissione	40
3.2	Web Server	41
3.3	Sistema per la consultazione del catalogo GSCII	41
4	Didattica e Divulgazione	42
4.1	Didattica e Divulgazione tramite le nuove tecnologie	42
4.2	Attività museale	42
4.3	Attività di didattica e divulgazione della sede di Asiago	42
5	Elenco pubblicazioni 2000	44
6	Collaborazioni nazionali ed internazionali	62
7	Ricercatori coinvolti in progetti ed organismi nazionali ed internazionali	64
8	Ricercatori coinvolti in progetti ed organismi nazionali ed internazionali	66
9	Elenco del personale dell'Osservatorio al 31/12/2000	67
9.1	Personale di ricerca	67
9.2	Area Amministrativa-Gestionale	68
9.3	Area Tecnica, Tecnico-Scientifica ed Elaborazione Dati	69
9.4	Area Servizi Generali e Tecnici	70
9.5	Area Biblioteche	70

1 Attività Scientifica

1.1 Uso dei telescopi

Viene di seguito riportato l'uso delle notti al telescopio 182cm nel corso del 2000:

Statistic of observing time at the 182cm telescope
Year 2000 for 366 nights

Total hours available	3562	
Used hours	1159	32.5 %
Average used hours/night	6.5	

Nights fully used	154	42.1 %
Nights partially used	25	6.8 %
Nights not used	181	49.5 %
Nights not requested	2	0.5 %
Nights not available	4	1.1 %

Instruments

Direct CCD camera	0	0 %
Echelle spettrograph	160	43.7 %
Boller & Chivens spectr.	0	0 %
Afosc	206	56.3 %
Others	0	0 %

1.2 Sistemi Planetari

1.2.1 Sistema solare

Cremonese, Pernechele e **Barbieri** hanno iniziato lo studio del regolite di Mercurio, secondo un progetto approvato INTAS-ESA, basandosi su vecchi dati ottenuti con le sonde Mariner negli anni '70 e su nuovi dati osservativi da Terra. Contemporaneamente si sono programmate nuove osservazioni spettroscopiche, per l'esosfera, e con immagini esplorando nuove tecniche sia polarimetriche che fotometriche.

Cremonese con **Burigana**, CNR, **Palumbo**, Napoli, ha approfondito gli studi sulla possibilità di utilizzare le survey della missione ESA Planck per i corpi del Sistema Solare. In particolare si è visto che alle frequenze osservate da Planck la probabilità di rivelare degli asteroidi della fascia principale non è così bassa. E' proseguita l'analisi teorica della polvere cometaria e appartenente alla nube zodiacale per verificarne l'osservabilità con Planck. Tale studio considera la dimensione del grano di polvere e la sua composizione.

Cremonese con **Capria**, **Montebugnoli**, **Scappini**, CNR, ha svolto le prime osservazioni radio di comete a **Medicina (BO)** e **Noto (RG)** per l'osservazione di OH e formaldeide, in particolare è stata osservata la **Linear S4**.

Cremonese con **Carraro**, **Fulle** e **Maris**, **Trieste**, **Mazzari**, **Padova**, ha ottenuto i primi risultati sullo studio di satelliti irregolari dei pianeti giganti. In particolare abbiamo

ottenuto i colori e i periodi di rotazione dei due satelliti di Urano Sycorax e Caliban. Sono anche iniziate le osservazioni di alcuni satelliti irregolari di Giove.

Cremonese con Fulle, Trieste, ha osservato e studiato un'enorme coda di polvere della cometa Hale-Bopp, ed è la prima volta che avviene ad una distanza eliocentrica di poco superiore a 10 AU. Inoltre **Cremonese** ha proseguito lo studio del sodio nella cometa Hale-Bopp, in particolare sono stati ottenuti i tempi di vita di alcune molecole contenenti atomi di sodio osservate in comete o nel mezzo interstellare, nell'ambito di un progetto NASA.

1.2.2 Ricerca di pianeti extrasolari

La ricerca di pianeti attorno a stelle vicine è una delle tematiche di maggiore attualità in astronomia. Negli ultimi 5 anni, sono stati scoperti circa una cinquantina di pianeti extrasolari, in massima parte usando la tecnica delle velocità radiali di alta precisione. Gli aspetti di maggiore interesse riguardano il meccanismo di formazione dei sistemi planetari. Lo scenario di base era fino a pochi anni fa basato esclusivamente su osservazioni del sistema solare. Le osservazioni di sistemi extrasolari ha sconvolto questo quadro, mostrando almeno due aspetti sorprendenti: (i) la presenza di pianeti di grande massa a piccole distanze dalla stella centrale; e (ii) la grande eccentricità delle orbite di gran parte dei pianeti osservati a grandi distanze dalla stella centrale. Inoltre, sembra emergere una correlazione tra metallicità della stella centrale e presenza di pianeti: la metallicità maggiore della media di stelle con pianeti potrebbe essere spiegata sia come causa che come effetto della presenza dei pianeti.

Finora l'Italia è rimasta esclusa da questo campo di studi per la mancanza di uno strumento adeguato. La realizzazione del SARG al TNG ha cambiato questa situazione. Il SARG è infatti stato disegnato in modo da essere particolarmente adatto a questo tipo di osservazioni, per l'elevata risoluzione e stabilità (sia intrinseca, che nella calibrazione fornita dalla cella allo iodio), e per la buona efficienza complessiva.

Il gruppo che ha realizzato il SARG (**Gratton, Carretta, Claudi, Desidera, Lucatello** con i colleghi di Catania) ha quindi intrapreso una survey per la ricerca di pianeti extrasolari. Il campione di oggetti prescelto include una cinquantina di sistemi binari visuali con componenti abbastanza simili tra loro, scelti dal catalogo di Hipparcos. Questo campione è particolarmente interessante perchè l'interazione dinamica con l'altra componente fornisce informazioni basilari sui meccanismi di formazione ed evoluzione dei sistemi planetari (in particolare, sui meccanismi che possono portare ad un'eventuale migrazione di pianeti di grande massa verso la stella centrale); e perchè lo studio comparativo della composizione chimica delle due componenti del sistema permette di definire con chiarezza se la maggiore metallicità delle stelle centrali sia causa od effetto della presenza dei pianeti. Il programma è attualmente in corso, e dovrà protrarsi per almeno altri 3/4 anni. I primi risultati mostrano che con il SARG è possibile ottenere misure di velocità radiale di precisione adeguata allo scopo (errori < 5 m/s).

1.3 Astrofisica stellare

1.3.1 Proprietá pulsazionali delle stelle massicce

In collaborazione con il Dr. Xiong ed Licai (Cina), **Bressan** stá studiando le proprietá pulsazionali delle stelle di grande massa, possibile causa degli alti tassi di perdita di massa recentemente ipotizzati.

1.3.2 Nuove isocrone nei colori del medio infrarosso

Bressan, Granato e L. Silva, hanno studiato l'evoluzione delle stelle di ramo gigante asintotico in presenza di perdita di massa, con particolare riguardo ai colori nel medio infrarosso. Sono state ricavate nuove isocrone nei colori del medio infrarosso e sono state confrontate con le osservazioni ISO di campi stellari nella direzione del Bulge galattico (in collaborazione con il progetto ISOGAL, Omont et al. 1999). Le nuove isocrone permettono di ottenere una stima abbastanza precisa dell'età delle stelle di AGB nel Bulge della Galassia e allo stesso tempo una stima del contributo di luce infrarossa integrata dovuta ad una popolazione di età intermedia. I risultati ottenuti sono stati applicati all'analisi dei colori ISO di un campione di galassie ellittiche.

1.3.3 Studio di ammassi aperti

La composizione chimica degli ammassi aperti è importante per studiare la evoluzione chimica del disco galattico, ed in particolare per determinare i gradienti di abbondanza. Dal punto di vista teorico, l'irripidimento o l'appiattimento del gradiente con il tempo corrispondono a differenti scenari per la formazione del disco, ma i modelli e le osservazioni disponibili non sono sufficienti a discriminare in modo univoco tra queste possibilità.

Insieme a Bragaglia e Tosi (Bologna), **Gratton** e **Carretta** hanno quindi intrapreso uno studio sistematico della composizione chimica di ammassi aperti antichi. A questo scopo, abbiamo acquisito spettri ad alta dispersione di stelle di clump in NGC6819 e NGC 6791 (usando SARG al TNG), ed NGC2506, Cr 261, IC4651 ed NGC6134 (usando FEROS al 1.5 m ESO). I risultati per NGC6819 sono già stati pubblicati. I primi dati sembrano confermare la presenza di un gradiente galattico significativo anche ad età piuttosto grandi.

Vallenari, con Carraro (Padova) e Richichi(ESO) hanno continuato lo studio degli ammassi aperti galattici nell'infrarosso. Sono stati studiati quattro ammassi di età intermedia, King 5, IC 166, NGC 7789, NGC 2141, in alcuni casi combinando dati IR e dati ottici e derivando arrossamento, età e distanza.

Vallenari con Richichi (ESO), Correia, Carbillet, Fini (Arcetri) hanno testato AIRY un pacchetto software di simulazione e image restoration di osservazioni interferometriche nel vicino infrarosso da utilizzare nell'ambito del progetto LBT. E' stato simulato un ammasso stellare di età intermedia, l'immagine è stata convoluta con il sistema interferometrico LBT e si è proceduto alla derivazione di parametri quali età, distanza con ottimi risultati.

Munari in collaborazione con Milone (Calgary, Canada), J.Kallarath (North Carolina), R.Sagar (UPSO, India), K. de Boer (Univ. Bonn), G.Carraro e R.Barbon (Padova) ha ricavato e studiato la fotometria UBVRI di 8 ammassi aperti (NGC 6604, NGC 6253, NGC 4815, NGC 3105, NGC 3603, Pismis 20, Melotte 105, Hogg 15) al fine di confrontarne le funzioni di massa e luminosità come traccianti dell'evoluzione dinamica.

1.3.4 Diagrammi sintetici per lo studio di SFR

Bertelli, CNR, e **Nasi** hanno studiato il tasso di formazione stellare nei dintorni solari, prendendo in considerazione le stelle osservate con Hipparcos entro 50 parsec dal sole. È stato tenuto conto del limite di completezza in magnitudine del campione considerato e fatto un confronto statistico tra la distribuzione delle stelle del campione selezionato dal catalogo di Hipparcos nelle varie regioni del diagramma HR e quella delle stelle dei diagrammi sintetici costruiti per varie ipotesi sulla storia della formazione stellare. Si è tenuto conto anche della presenza delle binarie (in percentuale che varia con la massa della primaria) e con due ipotesi sul rapporto di massa delle componenti del sistema. I risultati di questa ricerca indicano che nei dintorni del sole la funzione iniziale di massa di Salpeter è confermata dal confronto con le osservazioni e il tasso di formazione stellare risulta complessivamente crescente dall'inizio fino al presente. Per quanto riguarda le valutazioni della densità volumetrica di massa e la scala assoluta della SFR si trova che i risultati dipendono fortemente dalla pendenza della IMF per le stelle di piccola massa ($M < 0.5M_{\odot}$). Dal fatto che il rapporto teorico tra il numero di stelle in fase di bruciamento dell'elio e quelle di sequenza principale è un fattore 1.5 maggiore di quello osservato si deduce che nel calcolo dei modelli stellari può essere necessario usare un parametro di overshoot più efficiente, oppure una diversa trattazione del mescolamento convettivo nelle stelle.

1.3.5 La struttura Galattica

Schmidtobreick, Vallenari, Nasi in collaborazione con Bertelli, CNR, hanno continuato lo studio della struttura galattica, sulla base di simulazioni di diagrammi colore-magnitudine di disco. Sono stati studiati quattro campi di popolazione di disco a bassa latitudine galattica. Sono stati derivati i parametri di scala delle varie componenti di disco, è stata ricavata la rate di formazione stellare che sembra diversa da quella trovata nei dintorni solari sulla base dei dati di Hipparcos che si è rivelata essere crescente con un burst di modesta entità tra 3-6 Gyr. Una rate leggermente decrescente sembra in accordo con i campi analizzati del disco.

Sono stati inoltre osservati e ridotti 10 campi stellari nella direzione del centro Galattico, ottenuti con la camera WFI del telescopio ESO 2.2m avente un campo di circa 0.5×0.5 gradi. Particolare cura è stata posta nel derivare e testare procedure di riduzione dati in collaborazione con Held e Rizzi. L'analisi dei dati è in corso.

Vallenari in collaborazione con Leon (IAP) ha continuato lo studio di candidati ammassi doppi e larghi gruppi di ammassi nella Grande Nube di Magellano per evidenziare la presenza di code mareali che sono segno di interazione. Sono stati osservati due campi

con il WFI del telescopio ESO 2.2m nella regione centrale della barra. I dati sono stati ridotti.

Vallenari in collaborazione con K.S. de Boer (Bonn) continuato lo studio della popolazione giovane della Grande Nube al fine di definire i meccanismi che regolano la formazione stellare, evidenziando la presenza di formazione stellare sequenziale nelle shell N70 e N171.

1.3.6 Popolazioni stellari

Gratton, Carretta, Claudi, Desidera, Lucatello hanno lavorato su questo settore con particolare attenzione ai seguenti argomenti:

a) Rapporto [Fe/O]

L'epoca nella quale è cominciato ad essere importante il contributo delle SN Ia all'arricchimento di elementi pesanti è un orologio dell'evoluzione galattica e fornisce importanti **constraints per i meccanismi di formazione della Galassia**. I dati disponibili non erano però sufficienti a distinguere tra un modello di puro collasso dissipativo e modelli con accretion. Per questo è stato intrapreso un riesame omogeneo delle abbondanze di Fe, O ed elementi α in un grande campione di stelle di varia metallicità. Preliminare è stata un'accurata discussione della composizione delle **RR Lyrae di campo** che ha permesso di ricalibrare l'indice ΔS , ridiscutere le abbondanze solari, e calibrare i calcoli di equilibrio statistico. Si è quindi proceduto ad un minuzioso esame dei modelli di atmosfera, della scala delle temperature, delle deviazioni da LTE, e degli indicatori di abbondanza (questo lavoro è stato pubblicato su A&A nel corso del 2000). Risultato finale sono abbondanze estremamente precise che indicano che:

- il rapporto [Fe/O] per le stelle di alone e disco spesso è costante a [Fe/O]=-0.4 (contributo da sole SN II)
- questo rapporto sale di 0.2 dex ad [O/H] costante alla transizione tra disco spesso e sottile (fase di scarsa formazione stellare)

b) Scala delle distanze dalle subnane di Hipparcos

Le parallassi di alta precisione fornite da Hipparcos, accoppiate con accurate stime della metallicità da spettroscopia ad alta dispersione, hanno permesso di calibrare le età degli ammassi globulari, e quindi ottenere un limite inferiore significativo per l'età dell'Universo. Fondamentale in questa discussione sono l'uso di un set omogeneo di abbondanze, un attento esame delle correzioni sistematiche, dell'effetto dell'arrossamento interstellare e della possibile presenza di binarie non rivelate. Dopo una attenta valutazione di questi fattori, il valore ottenuto (~ 12 Gyr) è del 20% inferiore a quelli stimati prima di Hipparcos.

Questi dati hanno anche permesso di ricalibrare la relazione tra magnitudine e metallicità del braccio orizzontale, argomento alquanto controverso, ottenendo risultati che favoriscono la scala lunga. Tuttavia, un'analisi delle parallassi di Hipparcos per un campione di stelle di braccio orizzontale (sia variabili che costanti) sembra invece favorire la scala corta.

Nel 2000 abbiamo riconsiderato l'argomento, usando i nuovi risultati per le RR Lyrae nella barra della LMC. Abbiamo trovato che le scale di distanza possono essere riconciliate entro gli errori interni se si usano valori dell'assorbimento interstellare consistenti tra loro. Inoltre, abbiamo mostrato che le caratteristiche pulsazionali delle RR Lyrae di campo e di quelle di ammasso mostrano che hanno la stessa luminosità.

c) Fenomeni di rimescolamento lungo il braccio delle giganti

Quando una stella evolve lungo l'RGB, l'involuppo convettivo si espande verso l'interno e penetra in zone in cui è in precedenza avvenuto bruciamento di H in He secondo il ciclo CN (first dredge-up). Le predizioni teoriche sono che per stelle di piccola massa dopo il (first dredge-up) l'abbondanza di ^{12}C diminuisce di circa 0.1 dex, quella di ^{14}N aumenta di circa 0.4 dex, mentre il rapporto $^{12}\text{C}/^{13}\text{C}$ cala a circa 30. Inoltre, l'ingrandimento dell'involuppo convettivo provoca una diluizione del Li, preservato nelle regioni più esterne delle stelle di sequenza principale. Le osservazioni di giganti rosse indicano un rimescolamento molto maggiore.

Sul piano teorico, un ulteriore rimescolamento, attivato forse da correnti di tipo meridiano dovute alla rotazione, è possibile dopo che la shell di H ha raggiunto la discontinuità chimica lasciata dalla massima penetrazione dell'involuppo convettivo (RGB bump: Charbonnel 1995). Se questo scenario è corretto, ci si deve attendere che le stelle con luminosità compresa tra quella del first dredge-up (base del ramo delle giganti) e RGB bump abbiano la composizione predetta dal first dredge-up. Finora questa predizione non era mai stata verificata.

Noi abbiamo verificato questo scenario studiando le abbondanze di Fe, Li, C, N e O in circa 60 stelle di campo povere di metalli ($-2 < [\text{Fe}/\text{H}] < -1$). Questo campione è stato scelto in modo da avere un numero adeguato di stelle bene osservabili, in un limitato intervallo di metallicità (la posizione dell'RGB è funzione di metallicità e massa). Le nostre osservazioni indicano in modo inequivocabile che vi sono due distinti fenomeni di rimescolamento/diluizione nell'evoluzione di RGB di stelle di piccola massa, il **first dredge-up**, che segue le previsioni canoniche; e un **secondo episodio di mixing** che avviene subito dopo l'RGB bump, che causa l'ulteriore modifica delle abbondanze in modo da accordarsi con le osservazioni precedenti per le giganti rosse. Il comportamento delle stelle di campo è comunque molto diverso da quello delle stelle degli ammassi: infatti per le stelle di campo le abbondanze di O e Na rimangono inalterate.

d) RR Lyrae nella barra delle Nubi di Magellano

Questo programma (svolto in collaborazione con Bragaglia, Clementini e Di Fabrizio di Bologna) si proponeva lo studio fotometrico e spettroscopico di un campione di RR Lyrae nella barra della Grande Nube di Magellano, allo scopo di investigare le relazioni metallicità-luminosità e metallicità-massa delle RR Lyrae di campo e, dal confronto con le analoghe relazioni seguite dalle RR Lyrae negli ammassi globulari, verificare se esistesse una differenza nella luminosità intrinseca delle RR Lyrae di campo ed ammasso (dovuta ad una differenza in massa) che potesse essere la causa della differenza di circa 0.2-0.3 magnitudini esistente tra il modulo di distanza della Grande Nube determinato dalla scala "lunga" e quello fornito dalla scala "corta". L'obiettivo proposto è stato pienamente raggiunto usando osservazioni fotometriche (curve di luce V e B, colori e magnitudini medie) e spettroscopiche (metallicità dal ΔS per 7 RRd, che danno anche la massa pulsazionale)

di un campione di 126 RR Lyrae nella barra di LMC. I risultati consentono di escludere una differenza in massa tra pulsatori di campo e di ammasso e una differenza di luminosità tra RR Lyrae di campo e di ammasso in LMC.

e) Abbondanze nelle stelle di turn-off e subgiganti degli ammassi globulari

Le tematiche dei punti precedenti possono essere affrontate in modo molto incisivo mediante lo studio della composizione chimica delle stelle al turn-off e alla base del ramo delle subgiganti degli ammassi globulari. Infatti, (i) gli aspetti più critici nella determinazione delle distanze degli ammassi globulari usando il Main Sequence Fitting Method sono relativi alle incertezze nelle determinazioni relative di metallicità e reddening nelle stelle di campo e di ammasso. Le barre di errore possono essere considerevolmente ridotte usando stelle di ammasso che siano intrinsecamente molto simili alle stelle vicine con buona parallasse. (ii) Le stelle povere di metalli vicine al turn-off offrono un dato fondamentale per la determinazione dell'abbondanza di Li prodotto dal Big Bang. Un aspetto critico è qui legato all'impatto della diffusione, che può ridurre l'abbondanza superficiale di Li. Le osservazioni più critiche sono fornite da un confronto tra le abbondanze di Li nelle stelle di TO e in quelle alla base dell'RGB, dove il Li sopravvissuto negli strati più esterni viene diluito dalla crescita della regione convettiva. (iii) L'osservazione di una anti-correlazione Na-O (e ancor più Mg-Al) in stelle di TO o alla base dell'RGB in ammassi globulari eliminerebbe la possibile spiegazione con meccanismi "in situ" per l'analogia anticorrelazione osservata per stelle nell'RGB.

UVES a Kueyen (VLT unit 2) permette finalmente osservazioni ad alta risoluzione di un campione adeguato di stelle di TO in ammassi globulari. Queste sono state ottenute nell'ambito del **Large Program 165.L-0263** (PI R. Gratton: 12 notti). I primi risultati di questo ambizioso progetto sono:

- Il valore di $[\text{Fe}/\text{H}]$ per NGC6397 ($[\text{Fe}/\text{H}] = -2.03 \pm 0.02 \pm 0.04$, errore interno e sistematico) è minore di quello ricavato per le giganti da Carretta & Gratton e Zinn & West, ma in accordo con altre analisi recenti. Quello per NGC6752 ($[\text{Fe}/\text{H}] = -1.42 \pm 0.02 \pm 0.04$) coincide con il risultato ottenuto da Carretta & Gratton, ed è maggiore di quello ottenuto da Zinn & West.
- In entrambi gli ammassi, **il valore di $[\text{Fe}/\text{H}]$ ottenuto per le stelle di TO è in perfetto accordo (entro qualche per cento) con quello ottenuto per stelle alla base dell'RGB**: questo è un importante constraint sull'impatto della diffusione nei modelli stellari. La dispersione da stella a stella è molto piccola, solo il 10% in NGC6397.
- Per NGC6752 c'è una chiara **anticorrelazione tra Na e O sia tra le stelle di TO che le subgiganti**, simile a quanto osservato in stelle più brillanti del bump in questo ed altri ammassi. Una simile anticorrelazione sembra anche presente tra Mg e Al.
- L'abbondanza di Li nelle stelle Na-poor, O-rich di NGC6752 è simile a quella delle stelle di campo sullo Spite plateau, mentre risulta inferiore (ma non nulla) nelle stelle Na-rich, O-poor

f) Composizione chimica di ammassi nel bulge

Dopo il lavoro su NGC6528, abbiamo esteso questo lavoro ad un altro ammasso molto ricco di metalli nel bulge (NGC6553). I risultati preliminari di questa analisi mostrano un valore di $[Fe/H]$ e una sovrabbondanza di elementi α – simile a quelli trovati per NGC6553.

1.3.7 Variabili Cataclismiche, Novae, Simbiotiche

Benetti e **Duerbeck** (Brussels) hanno continuato lo studio dettagliato della stella nova V4334 Sgr scoperta da **Sakurai** nel 1996. Il comportamento fotometrico durante il periodo 1998-1999 é risultato simile al "red decline" delle stelle variabili tipo R CrB, con un'ampiezza comunque molto piú grande che in qualsiasi oggetto R CrB precedentemente studiato. Si é inoltre messo in evidenza la formazione di una shell di polveri attorno alla nova di **Sakurai**. Lo studio della distribuzione di energia durante il periodo 1996-1999 evidenzia come una frazione sempre maggiore di energia venga radiata dalla shell di polveri e come l'energia totale emessa dalla stella sia aumentata di un fattore 2.5 in questo arco temporale. Si é infine sottolineato che V4334 Sgr é, tra tutti i "final He flash objects", quello con la piú rapida evoluzione.

In collaborazione con **Tappert** e **Bianchini** (Padova), **Schmidtobreick** ha studiato parecchie Variabili Cataclismiche usando fotometria e spettroscopia ad alta risoluzione temporale. Il materiale ottenuto col telescopio di Asiago ha permesso di determinare i parametri orbitali e studiare la struttura dei dischi di accrescimento

Munari in collaborazione con **Corradi** (La Palma), **M.Livio** (STScI), **H.Henden** (USNO), **B.Balick** (CTIO), **B.Yudin** (Sternberg Inst., Mosca), **T.Tomov** (Torun, Polonia) ha continuato l'attività di lungo periodo sullo studio di binarie interagenti, supersoft X-ray sources, novae e simbiotiche. Sono stati studiati sistemi individuali in outburst permanente da oltre due decenni (YY Her, AS 338), è stato pubblicato un nuovo catalogo di simbiotiche, sono stati scoperti due casi di jets bipolari (Hen 3-1341 ed StH α 190) accompagnati da eiezione caotica di blob di materia ad elevata velocità. Con apposite osservazioni HST sono state ricostruite le tomografie delle perdite di massa di due AGB binarie (He 2-104 e CH Cyg). Sono state derivate accurate ed estese sequenze fotometriche UBVRi attorno a 40 simbiotiche, al fine di assistere la fotometria contemporanea e permettere la ricostruzione della storia fotometrica durante l'ultimo secolo attraverso l'esplorazione degli archivi lastre.

È stata inoltre studiato il caso della binaria ad eclisse SS Lac, con una completa soluzione fotometrica e spettroscopica che abbraccia l'intero periodo 1883-1998 e che rende ragione della scomparsa delle eclissi a partire dal 1937 a causa della presenza di un terzo corpo scoperto nel corso della ricerca.

La evoluzione dinamica del disco viscoso attorno all'X-ray pulsator 4U-0115+63 è stata seguita da **Munari** attraverso spettroscopia ad alta risoluzione e modellizzata in termini di risonanza orbitale con la stella di neutroni centrale. Il modello riproduce bene l'elevata ampiezza degli outburst X a confronto di quella minima nell'ottico.

Iijima ha studiato la stella simbiotica MWC 560. Ha messo in evidenza delle variazioni dei profili delle righe di emissione di HI che si credeva rimanessero costanti contrariamente a quanto avviene per le rapide variazioni delle righe di assorbimento. Continua inoltre

il monitoring delle variazioni degli spettri delle stelle simbiotiche, novae ed altri oggetti correlati.

1.3.8 Supernovae

La frequenza delle Supernovae é un ingrediente fondamentale in molti settori di ricerca. Come naturale estensione del lavoro effettuato dal gruppo di Padova per le galassie dell'Universo Locale basato sull'utilizzo congiunto dei database di varie Ricerche di Supernovae, **Benetti, Cappellaro, Pastorello, Turatto** ed Altavilla in collaborazione con Clocchiatti, PUC Chile hanno avviato un nuovo programma di ricerca rivolto alla scoperta di SNe a redshift intermedi ($0.1 < z < 0.5$) ed, in prospettiva, a redshift ancora piú alti. L'obiettivo é quello di avere una statistica sufficiente a determinare possibili variazioni del rate dei vari tipi di SNe con l'età dell'Universo. Infatti modelli teorici prevedono un aumento del Tasso di Formazione Stellare in un recente passato. La frequenza delle Supernovae, in particolare quelle prodotte dal Collasso di Core (tipo II e Ib/c) delle stelle massicce e che quindi, a causa dei tempi di vita molto brevi dei progenitori, esplodono con breve ritardo rispetto alla formazione delle stelle, dovrebbe rivelare molto chiaramente un aumento del tasso di esplosione delle SNe da Collasso di Core (e quindi della Formazione Stellare).

Per le Supernovae dell'Universo Locale ($z < 0.1$) si é condotto presso gli osservatori di Asiago, di La Silla (Cile, ESO) e di La Palma (Spagna, TNG) un programma di classificazione dei nuovi candidati. Le osservazioni delle prime fasi dopo le esplosioni contengono informazioni essenziali per lo studio della fisica dei singoli oggetti e sono cruciali sia per la selezione degli oggetti piú interessanti che per gli studi statistici. Nel corso dell'anno abbiamo classificato 21 nuove SNe: 8 si sono rivelate di tipo Ia, 11 di tipo II e 2 di tipo Ib/c.

Per il lavoro di classificazione si é fatto uso del prezioso archivio di spettri SNe di Padova. I circa 2000 spettri in esso contenuti sono stati riordinati e trasportati ad un formato omogeneo. Gran parte del materiale dell'archivio é già stato pubblicato nel corso di studi su specifici oggetti ma é in preparazione anche la pubblicazione integrale di tutto il materiale disponibile nell'archivio di Padova sia in forma cartacea che in forma pubblica in WEB.

Un grande sforzo osservativo e di analisi dei dati é stato fatto per studiare in grande dettaglio oggetti di particolare interesse in collaborazione con molti gruppi stranieri facendo uso di dati di La Silla, Paranal e La Palma. Si sono studiate SNe in cui vi é evidenza di interazione del gas eiettato a grande velocità dall'esplosione con il lento mezzo circumstellare. Nel caso di SN 1995G l'interazione del materiale eiettato con un mezzo circumstellare molto denso é iniziata subito dopo l'esplosione. E' in corso l'analisi dei dati di SN 1999el col gruppo di Teramo.

Per determinare la massa degli elementi del gruppo del ferro sintetizzati dalle core-collapse SNe e liberati nello spazio circumstellare bisogna osservare il cosiddetto declino radioattivo che inizia circa 100 giorni dopo l'esplosione. In collaborazione con Zampieri (Padova) e Shapiro (Urbana, IL) abbiamo proseguito le osservazioni a fase avanzata di SN 1997D, confermando che la massa di Fe liberata é circa 40 inferiore al valore medio

ed abbiamo interpretato queste osservazioni con un modello in cui si é formato oggetto centrale collassato che ha aumentato la sua massa per “fallback” fino a formare un buco nero. Stiamo studiando il secondo esempio di questa classe di oggetti (SN 1999eu).

Abbiamo continuato lo studio delle SNe associate ai Gamma Ray Burst. Nell'abito di una vastissima collaborazione, le nostre osservazioni di SN 1998bw, l'oggetto per cui l'associazione col GRB980425 e' piú stringente, sono risultate cruciali per la costruzione di modelli teorici in grado di spiegare le osservazioni alle varie lunghezza d'onda. Si tratta molto probabilmente di una stella di massa iniziale pari a circa 40 masse solari che ha perso gli strati piú esterni per l'interazione con un compagno fino a raggiungere una massa di circa 15 masse solari, costituiti principalmente da C ed O, al momento dell'esplosione. L'energia dell'esplosione (10^{52} erg) é un ordine di grandezza superiore a quella di una tipica SN ma notevolmente inferiore a quella dei Gamma Ray Burst piú frequenti. Abbiamo poi studiato SN 1997cy associata al GRB970514. Le caratteristiche della SN sono molto differenti da quelle di 1998bw ma ancora si tratta di una esplosione molto energetica (10^{52} erg). Il materiale costituente la stella progenitrice di circa 25 masse solari é stato espulso a velocità dell'ordine di 20000 km/s ed approssimativamente 100 giorni dopo ha raggiunto il materiale circumstellare, in espansione piú lenta, e nell'interazione parte dell'energia cinetica é stata trasformata in energia luminosa. Stiamo ora analizzando il materiale di un altro oggetto molto simile, SN 1999E, assieme al gruppo messicano dell'INAOE.

Abbiamo studiato le esplosioni termonucleari che danno luogo alle SNe di tipo Ia, che per la loro omogeneità fotometrica sono di grande interesse negli studi per la determinazione della geometria dell'Universo. Nell'ambito di un progetto per la determinazione delle caratteristiche degli oggetti vicini, che servono da termine di paragone per i debolissimi oggetti scoperti ad alto redshift, abbiamo studiato in grande dettaglio SN 1996X. Abbiamo anche scoperto e studiato il secondo caso conosciuto di “eco di luce” attorno ad una SN (1998bu), mettendo in evidenza le analogie con quello della peculiare SN 1991T.

1.3.9 Nebulose Planetarie

Benetti, Cappellaro, Sabbadin, Turatto hanno perfezionato la procedura originale che, partendo da spettri ad alta dispersione di oggetti nebulari, permette di ottenere il campo di espansione del gas ionizzato, la variazione delle condizioni fisiche (temperatura elettronica, densità elettronica e turbolenza) attraverso la nebula, la distribuzione radiale della densità, della ionizzazione e delle abbondanze chimiche, la mappa dettagliata del gas nei vari stati ionici e la struttura spaziale dell'intera nebulosa. Il procedimento, utilizzabile per diverse classi di oggetti astronomici (nebulose planetarie, involucri di novae, resti di supernovae, gusci attorno a stelle di tipo W-R, gas espulso da stelle simbiotiche ecc.) apre nuove strade alla comprensione della fenomenologia e dei processi fisici connessi con la materia interstellare.

La prima applicazione alla nebulosa planetaria a bassa eccitazione NGC 40 ha mostrato che a) il campo di espansione del gas ionizzato é peculiare, presentando un gradiente positivo verso l'interno; b) la distribuzione radiale della densità elettronica ha uno stretto profilo a campana con picchi fino a 4000 cm^{-3} ; c) la struttura di ionizzazione indica la

presenza di un gradiente di composizione chimica: le regioni piú interne, povere d'idrogeno, sono essenzialmente costituite da materiale fotosferico emesso ad alta velocità dalla stella centrale di tipo W-R; d) le mappe tomografiche mostrano una struttura a barile, deformata da estesi archi lungo l'asse principale; tale struttura é interpretabile in termini di interazione tra venti stellari.

Uno studio piú accurato é stato portato avanti in una serie di lavori sulla nebulosa planetaria ad alta eccitazione NGC 1501, ricavandone la temperatura elettronica, la turbolenza, il profilo radiale di densità, le mappe tomografiche lungo gli otto angoli di posizione osservati e il modello spaziale dettagliato. Per la prima volta vengono mostrate le immagini stereoscopiche della struttura tridimensionale di una nebulosa planetaria reale.

Attualmente stiamo analizzando il materiale spettroscopico relativo ad alcune nebulose planetarie australi osservate con ESO NTT+EMMI e ad alcuni oggetti boreali osservati con TNG+SARG.

Altre ricerche condotte nel 2000 riguardano l'identificazione e lo studio di nuovi oggetti diffusi galattici (nebulose planetarie, regioni HII compatte, Herbig-Haro ecc.) e l'analisi spettroscopica di alcune variabili cataclismiche.

1.4 Astrofisica extragalattica

1.4.1 Modelli e simulazioni

A. Bressan ha approntato uno strumento per l'analisi automatica di mappe multicolori di galassie e/o grandi data base spettrali, per ottenere una mappatura spaziale della storia della formazione stellare nelle galassie singole o per lo studio di campi profondi. Lo strumento, che consente lo studio dei differenti tipi morfologici dall'ultravioletto alla banda radio, é stato calibrato su un campione di spettri ottici di galassie luminose infrarosse (con righe di emissione) e di galassie early type. Lo strumento verrà utilizzato per l'analisi automatica delle osservazioni su grande campo.

A. Bressan e **G. Granato** in collaborazione con L. Silva (OAPD-OATs) e il gruppo di Durham (Frenk et al.) stanno analizzato le proprietà spettrofotometriche delle galassie, in un contesto cosmologico. Nell'ambito del clustering gerarchico di aloni di materia oscura, viene seguita, con modelli semi-analitici, la formazione delle galassie e vengono calcolate le proprietà spettrofotometriche di cataloghi di galassie. Sono state per la prima volta riprodotte le funzioni di luminosità nelle bande ottiche e IRAS delle galassie locali, a partire da determinate condizioni iniziali dell'Universo. Gli autori hanno anche mostrato che adottando lo schema suggerito da Silva et al. (1998), in cui le popolazioni giovani nascono immerse in nubi molecolari e ne escono gradualmente, viene naturalmente riprodotta la legge di attenuazione osservata nelle galassie star-burst. Questa legge varia a seconda della luminosità bolometrica della galassia, fatto estremamente importante per la determinazione del tasso di formazione stellare ad alti redshift. Sono stati analizzati vari indicatori del tasso di formazione stellare, nei suoi diversi regimi. **A. Bressan**, **G.L. Granato**, in collaborazione con L. Danese (SISSA), P. Panuzzo (SISSA) e L. Silva (OATs) stanno estendendo questo studio alle proprietà delle righe di emissione. **A. Bressan**, **G.L. Granato** e L.Silva (OATs) stanno inoltre mostrando che l'analisi combinata

dei dati radio (pendenza) e infrarossi (rapporto Q) é un ottimo indicatore dell'età dello star-burst.

In collaborazione con ricercatori dell'area Triestina, **Granato** ha prodotto un modello in cui forti vincoli sui tempi e modalità per la formazione delle galassie ellittiche sono stati inferiti dalla loro osservata connessione con i QSO e dai conteggi SCUBA. Questo modello é stato poi utilizzato per predire l'effetto del lensing (Perrotta et al 2000) e del Clustering (Magliocchetti et al 2000) sui conteggi submillimetrici.

In collaborazione con Mobasher (STSI, USA) **P. Mazzei** ha approntato un nuovo metodo per la stima dei redshifts fotometrici basato su modelli evolutivi chemo-fotometrici di sintesi di popolazioni, per 4 tipi di galassie: Ellittiche, Spirali, Irregolari e Starbursts. Il metodo prevede l'inclusione in modo autoconsistente dell'effetto e dell'evoluzione delle polveri interne alla galassia, sia in termini di attenuazione che di riemissione; la SED risultante si estende quindi dall' UV fino ad 1 mm. Dette SEDs, ottimizzate per riprodurre le proprietà emissive locali ($z=0$) dei tipi di galassie considerati su oltre 4 ordini di grandezza in lunghezza d'onda, comprendono infine gli effetti dell' assorbimento inter-galattico al variare del redshift.

In collaborazione con Curir (Osservatorio di To), **P. Mazzei** ha effettuato simulazioni SPH con implementazione chemo-fotometrica di sistemi isolati inizialmente costituiti di solo di gas e materia oscura non dissipativa. Sono state analizzate condizioni iniziali finora inesplorate, come la triassialità del sistema ed il rapporto di massa tra materia barionica e non barionica. Si é inoltre evidenziato il ruolo fondamentale, su scala globale, di fenomeni strettamente locali quali la la formazione stellare analizzando il peso di diverse IMF.

Mazzei ha inoltre approfondito lo studio della crescita dell'instabilità di barra in un disco barionico, composto di gas e stelle, in un alone non dissipativo, includendo la formazione stellare e l'effetto delle polveri. Per la triassialità del collasso anche gli aloni più massicci, elementi di stabilità per il disco, vedono svilupparsi un' instabilità di barra che si mantiene per meno di 1 Gyr. L'attività di formazione stellare tende almeno a raddoppiare il tempo di vita di detta instabilità. Le barre più "forti" si sviluppano negli aloni più concentrati che risultano dal collasso di sistemi con minor grado di triassialità iniziale. In un altro lavoro é stato approfondito l'effetto della barra nel canalizzare materia barionica verso il centro del sistema identificando le condizioni più favorevoli per la crescita di un buco nero. Questi modelli sono alla base di un'ulteriore sviluppo teso ad interpretare i dati ISOPHOT tra 120-200 micron (P.I. del proposal **Mazzei**) di un campione di galassie barrate ed ad un ulteriore run di osservazioni ottiche (B ed R), in collaborazione con **D. Bettoni**, volte a vincolare i modelli.

Insieme a **A. Bressan** e A. Franceschini, allo scopo di studiare la formazione stellare e l' estinzione in galassie starburst polverose, **Poggianti** ha costruito un modello di sintesi spettrale che per la prima volta prevede un'estinzione da polvere che può variare con l'età della popolazione stellare estinta e che é in grado di riprodurre in dettaglio lo spettro ottico medio di un campione di Very Luminous Infrared galaxies.

1.4.2 Software per analisi dati

In collaborazione con E.Pignatelli, **Fasano** ha sviluppato un software per rendere automatica la fotometria superficiale dettagliata di galassie in campi contenenti in gran numero di oggetti (grandi o profondi). L'uscita del programma consiste in un catalogo contenente i profili di tutte le galassie del campo che obbediscono ad i requisiti richiesti ed in un secondo catalogo contenente i parametri globali di ciascun oggetto, tra cui una stima del tipo morfologico ed un raggio di scala (effettivo).

1.4.3 Galassie del Gruppo Locale e ammassi globulari extragalattici

E. Held, in coll. con Momany, Saviane, **Rizzi** e Bertelli, ha ottenuto osservazioni VLT di Antlia e Phoenix, due galassie nane distanti del Gruppo Locale. Un'analisi delle diverse componenti stellari e della loro distribuzione spaziale ha fornito ulteriore evidenza della presenza di un alone o disco di stelle vecchie in galassie nane con formazione stellare attiva. I diagrammi colore-magnitudine ottenuti con VLT confermano la presenza in Phoenix di una popolazione di stelle blu di HB, indice di una popolazione sicuramente antica. Una ricerca preliminare di stelle variabili ha condotto alla scoperta di alcune decine di RR Lyrae, le cui proprietà saranno oggetto di osservazioni specifiche. La sequenza principale di stelle giovani si estende ai limiti della fotometria suggerendo una formazione stellare continua nei 2 miliardi di anni più recenti. In Antlia, i diagrammi colore-magnitudine sono stati utilizzati per studiare il gradiente di contenuto stellare nelle galassie morfologicamente "di transizione" tra nane sferoidali e irregolari. Le stelle giovani appaiono concentrate in una regione centrale con diametro dell'ordine di 0.5 Kpc, mentre le stelle giganti rosse, appartenenti a una popolazione più vecchia di 1 Gyr, definiscono un alone o più probabilmente un disco stellare con estensione maggiore di 2 Kpc. Le osservazioni VLT delle popolazioni stellari in galassie del Gruppo Locale si sono rivelate per molti aspetti competitive con i risultati di HST.

Held e **Rizzi**, in collaborazione con Saviane, Momany e Bertelli, stanno conducendo un vasto progetto per determinare la storia di formazione stellare e l'evoluzione delle galassie nane satelliti della Via Lattea per mezzo di una survey con il mosaico CCD ESO (WFI@2.2m). Nel corso del 2000 è stata ottenuta una grande quantità di osservazioni in Sculptor, Sextans, Carina, Leo I e Fornax. Lo strumento fondamentale per la riduzione e analisi di tali osservazioni a grande campo è stato il package WFPRED sviluppato dal Wide Field Padova Working Group nell'ambito del progetto nazionale cofinanziato MURST "Trattamento di dati astronomici di grande formato".

Held, in coll. con Federici, Testa e Cacciari, ha usato FORS1 al VLT per osservazioni spettroscopiche multioggetto di ammassi globulari in NGC 4594 ("il Sombrero"), una galassia spirale con un bulge predominante. Questi dati rappresentano il primo test di un programma di survey spettroscopica di sistemi di ammassi globulari con VLT (VIMOS). A questo scopo sono state ottenute immagini a grande campo di 5 galassie, dalle quali è in corso la selezione di un campione di candidati.

1.4.4 Galassie con disaccoppiamento cinematico

Il gas acquisito da una spirale o da una galassia con una non trascurabile presenza di gas é soggetto a frequenti urti con le nubi preesistenti, diventando caldo ed evaporando o, in alternativa, essendo raffreddato dalla formazione stellare trasformandosi in H_2 . Pertanto é diventata evidente l'importanza dello studio della distribuzione e della cinematica del gas molecolare eventualmente presente in questo tipo di galassie. A questo scopo **D. Bettoni** (in collaborazione con S. Garcia-Burillo, Madrid) ha ottenuto tempo al telescopio millimetrico ESO-SEST per osservare un ampio campione di galassie che presentano controrotazione. Le osservazioni hanno permesso di scoprire che, nonostante le instabilitá dinamiche, il loro contenuto gassoso si é giá evoluto diventando simile a quello delle galassie normali. Inoltre rivedendo i dati presenti in letteratura e di precedenti nostre osservazioni, alla luce di questi nuovi fatti si é trovato che galassie della stessa famiglia, le polar-ring galaxies, mostrano segni di acquisizioni recenti di gas e quindi che esse non si sono ancora evolute chimicamente.

Nell'ambito dello studio del fenomeno della controrotazione é importante la conoscenza degli ambienti che circondano queste galassie, poiché essi ci possono dare una indicazione di quando puo' essere avvenuto il fenomeno di accrescimento o merging che ha dato luogo alla controrotazione. Quindi, in collaborazione con G. Galletta e F. Prada (UNAM, Messico), **Bettoni** ha studiato le caratteristiche degli ambienti che circondano queste galassie. Il campione é formato da tutti i casi noti di controrotazione (circa 60 galassie). Per tutte queste in un volume definito da un crossing time di 1Gyr e una velocitá di fuga di 600 km/sec sono stati analizzati i dati ottenuti con APM e dal confrontati con quelli ricavati per un campione di controllo di galassie "normali". Si é trovato che non sembra esistere alcuna differenza significativa tra gli ambienti che circondano queste galassie e le galassie normali. Questo puó voler dire che nelle galassie che presentano un disaccoppiamento cinematico i fenomeni di merging che lo hanno generato sono accaduti in tempi molto remoti.

1.4.5 Galassie late-type

Schmidtobreick, Vallenari in collaborazione con Bertelli, CNR, Bomans, Bocum, hanno studiato la galassia LSB NGC 5889 sulla base di dati HST. Le galassie LSB contribuiscono in modo significativo ai conteggi galattici. Tuttavia la natura delle LSB e in particolare delle blu LSB é ancora sconosciuta: questi oggetti presentano colori molto blu, tipici di galassie spirali, a fronte di una rate di formazione stellare 10 volte piú bassa. Ancora non é chiaro se si tratti di un effetto di metallicitá o se il colore blu sia da imputare a una rate di formazione stellare che procede a burst. Finora lo studio é stato fatto sulla base di colori integrati di galassie lontane. UGC 5889 é uno dei pochi casi di galassia risolta in stelle nel quale questa analisi é stata fatta. La rate di formazione stellare risulta continua con burst di modesta entitá.

1.4.6 Galassie early-type

P. Andreani ha studiato la popolazione degli EROs (Extremely Red Objects) per defi-

mirne le proprietà fisiche: ellittiche ad alto redshifts oppure oggetti starbursts? Le osservazioni condotte sembrano suggerire che almeno per gli oggetti con colori R-K tra 5 e 6 esiste una preponderanza di oggetti ellittici le cui caratteristiche si accordano con modelli di evoluzione 'passiva' della popolazione stellare. Mentre gli oggetti più 'estremi' (con R-K maggiore di 6) sono dominati, molto probabilmente, da galassie starbursts cioè con intensa formazione stellare.

A. Bressan, C. Chiosi, M. Longhetti e R. Rampazzo analizzando un campione selezionato di galassie early type, hanno trovato che a segni morfologici di interazione dinamica corrispondono variazioni significative dell'età delle popolazioni stellari. Questo studio è stato esteso da **A. Bressan**, **H. Aussel**, **Granato** et al. a galassie ellittiche con spettri ISO CVF, per determinare il contributo delle popolazioni di età intermedia all'emissione a 10 Micron.

Fasano ha proseguito la collaborazione in atto da alcuni anni con **D. Bettoni**, M.Moles, P.Kjaergaard e M.D'Onofrio per lo studio delle relazioni di scala nelle galassie early-type di cluster. Il progetto si propone di ottenere la relazione brillanza-superficiale/raggio-effettivo (relazione di Kormendy) e, dove possibile, il piano fondamentale per 25 clusters nel range di redshift (0.025-0.25). Le osservazioni sono ground-based (NOT, DFOSC) ma il seeing è spesso eccezionale ($\sim 0''.$ 5). È stata intanto completata la fotometria superficiale di diverse centinaia di galassie in un campione di sette ammassi 'vicini' ($z < 0.07$), che vengono usati per la calibrazione locale delle relazioni di scala, in particolare per determinarne la *varianza cosmica* e la dipendenza dal tipo di ammasso. Il lavoro relativo è in corso di spedizione. In un altro lavoro in preparazione si intende, tra l'altro, indagare sulla possibile esistenza di altri parametri puramente *fotometrici* e *morfologici* che permettano di ridurre l'incertezza delle relazioni di scala, senza far ricorso a dispendiose misure cinematiche.

1.4.7 Galassie di ammasso

In collaborazione con **B.M. Poggianti** e **D. Bettoni**, e con W.J.Couch (Sydney), P.Kjærgaard (Copenhagen) e M.Moles (Madrid), **G. Fasano** ha portato a termine un'analisi dell'evoluzione delle frazioni di galassie dei vari tipi morfologici negli ammassi fino a redshift $z \sim 0.6$. In quest'analisi sono stati usati dati propri insieme a dati HST ottenuti Dressler et al.(1997, D97). Si è confermato, in maniera statisticamente significativa, il suggerimento di D97 circa l'esistenza di un forte aumento della frazione di spirali e di una parallela diminuzione della frazione di S0 al crescere del redshift, in accordo con lo scenario evolutivo secondo cui molte delle spirali che entrano a far parte degli ammassi, perdendo il loro contenuto di gas, vengono trasformate in galassie S0. Si è inoltre trovata una forte dipendenza del rapporto S0/E dal tipo di ammasso, in particolare dal gradiente di densità delle galassie ellittiche verso il centro dell'ammasso. Infine, si è evidenziata la assoluta necessità di un campione di riferimento locale di qualità superiore all'unico attualmente disponibile (Dressler 1980). Una survey a grande campo di ammassi vicini è stata quindi iniziata da **Poggianti**, **G. Fasano**, **D. Bettoni** et al. Sono state acquisite le prime immagini in banda V e B di una survey di 63 ammassi vicini ($z=0.03-0.07$) che sarà completata nel 2001 usando il telescopio 2.2m dell'ESO a la Silla e il telescopio INT

a La Palma. Le immagini vengono in questo momento ridotte e saranno utilizzate per ricavare le morfologie galattiche. Lo scopo primario di questa survey é quello di creare un ottimo dataset locale di un campione rappresentativo di galassie per studiare il legame tra le proprietà galattiche e quelle globali dell'ammasso e come campione di riferimento per il confronto con ammassi ad alti redshift.

In collaborazione con T. Bridges, B. Mobasher, D. Carter et al., **B.M. Poggianti** ha completato l'analisi spettroscopica di circa 500 galassie nane e giganti nell'ammasso della Coma. Le loro caratteristiche spettrali sono state analizzate e confrontate con modelli spettrofotometrici per ricavare l'età e la metallicità in funzione della magnitudine assoluta galattica e della posizione all'interno dell'ammasso. Si é trovato che la relazione tra la luminosità e la metallicità galattica (così come misurata ad esempio dall'indice Mg2) é valida anche per le galassie nane, estendendosi fino a $M_B \sim -14$. Una frazione delle nane inoltre presenta evidenze di episodi di formazione stellare negli ultimi Gyr.

Con lo scopo di studiare il contenuto del gas HI in galassie di ammasso e di confrontarlo con le altre proprietà galattiche (tasso e storia di formazione stellare, morfologia ecc.), J. van Gorkom, **Poggianti** et al. intendono acquisire immagini VLA di un campione di 20 ammassi fino a $z=0.2$. Il confronto dei dati HI e ottici (spettri e fotometria) per i primi di questi ammassi (A2670 e Coma) rivela gli effetti dell'ambiente denso di ammasso che appaiono complessi e strettamente legati alla presenza di sottostrutture.

Nell'ambito di un progetto sugli ammassi di galassie ad alto redshift (S. White, **B.M. Poggianti** et al.), nel 2000 é stato approvato come large project del VLT (circa 35 notti in 2001-2002, + altre 20 notti coll'NTT) lo studio di 10 ammassi di galassie a $z=0.8$ e di altri 10 ammassi di confronto a $z=0.5$. Finora il lavoro principale é stato l'identificazione degli ammassi candidati per le osservazioni e la definizione della strategia osservativa. Le prime osservazioni VLT avranno luogo a gennaio 2001.

1.4.8 Galassie a lunghezze d'onda near, mid e far-IR e radio

C. Bonoli, in collaborazione con **P. Mazzei** e con il gruppo ISOCAM dei laboratori di Saclay (Parigi), ha continuato lo studio delle galassie barrate osservate con il satellite ISO. Un campione di queste, osservate con CAM (la camera a bordo del satellite) nel medio infrarosso, é stato analizzato e ha mostrato che l'attività circum-nucleare mostrata da questi oggetti é generata da formazione stellare innescata dalla presenza della barra. Parallelamente continua l'analisi dei dati di questo campione nel lontano infrarosso, ottenuti con lo spettrografo PHOT, in collaborazione con P. Temi (Nasa/Ames Research Center).

C. Gruppioni, in collaborazione con C. Lari, F. Pozzi (IRA-CNR Bo), **H. Aussel** ed altri, ha sviluppato una nuova tecnica di riduzione per dati ISOCAM con i filtri LW, applicandola alle osservazioni LW3 ($15 \mu\text{m}$) della European Large Area ISO Survey (ELAIS) nell'emisfero sud. Questo metodo, noto col nome di *Lari technique* e basato sull'assunzione di due diversi tempi scala per i transienti ISOCAM, é stato particolarmente ottimizzato per la detezione di sorgenti deboli. Grazie a questa nuova tecnica, nei campi ELAIS é stato ottenuto un catalogo di 463 sorgenti a $15 \mu\text{m}$ con rapporto segnale-rumore ≥ 5 e densità di flusso nel range $0.45 - 150 \text{ mJy}$. L'intervallo di flusso interessato da que-

sta survey copre il "gap" esistente tra le Deep ISOCAM Surveys e la IRAS Faint Source Survey. La completezza a diversi livelli di flusso e l'accuratezza fotometrica del catalogo sono state testate mediante simulazioni.

Con C. Lari, F. Pozzi, G. Zamorani e A. Franceschini, **C. Gruppioni** ha effettuato i conteggi extragalattici a $15 \mu\text{m}$ utilizzando il catalogo ottenuto nei campi ELAIS sud. Le circa 500 sorgenti rivelate su queste aree tra 0.45 e 150 mJy garantiscono un'elevata significatività statistica dei conteggi differenziali ed integrali in un range di flusso non coperto da altri dati. I conteggi ELAIS sono gli unici ad essere in grado di determinare l'esatto flusso a cui l'evoluzione delle galassie infrarosse comincia a manifestarsi, nonché la pendenza dei conteggi a flussi inferiori al mJy. La parte brillante dei conteggi ELAIS risulta in accordo con l'ipotesi di non evoluzione, mentre ai flussi più deboli (attorno a 2 mJy) i conteggi cominciano a divergere fortemente rispetto alle predizioni non evolutive, crescendo con una pendenza super-Euclidea fino a ~ 0.4 mJy. Questo risultato è in accordo con quanto trovato con le Deep ISOCAM Surveys, benchè i conteggi ELAIS nel range comune risultino più ripidi.

In collaborazione con F. La Franca, I. Matute, C. Lari e F. Pozzi, **C. Gruppioni** si è occupata delle identificazioni spettroscopiche delle sorgenti ELAIS a $15 \mu\text{m}$. Sono state infatti ottenute informazioni spettroscopiche e redshifts per circa 150 sorgenti ELAIS nell'emisfero sud più brillanti di $R \simeq 20.5$. Le osservazioni sono state effettuate con il two-degree field multifiber spectrograph (2dF) all'AAO e con il telescopio ESO 3.6-m. La maggioranza delle identificazioni è costituita da galassie di tipo starburst, tuttavia a flussi maggiori di ~ 1 mJy si ha ancora una cospicua frazione di AGN (25 %) tra le identificazioni (in particolare AGN 1 a $z > 1$). Al diminuire del flusso la frazione di AGN crolla e dominano fortemente le galassie starburst. Tra queste ultime, un certo numero mostra spettri indicativi di assorbimento differenziale da polvere. Si tratta pertanto con buona probabilità di galassie in cui l'intensa attività di formazione stellare è oscurata da grossi quantitativi di polvere, che deprimono alcune righe di emissione, quale l'[OII]. Le galassie starburst ELAIS sono a redshifts medio-bassi, con un valore mediano $z_{med} \simeq 0.2$.

Insieme a **G. De Zotti**, I. Prandoni e R. Sault, **C. Gruppioni** ha ottenuto tempo di osservazione con il nuovo ricevitore a 22-GHz installato all'Australia Telescope Compact Array. Lo scopo di queste osservazioni, effettuate l'1 e 2 Gennaio 2001, è quello di ottenere informazioni ad alta frequenza per tutte le radiosorgenti del campione di Kühr et al (1981) ($S(5 \geq 1 \text{ Jy})$) situate nell'emisfero sud. Tali osservazioni allargheranno il set di dati ad alta frequenza attualmente esistente, in particolare nell'emisfero sud dove le informazioni ad alta frequenza sono estremamente scarse. Questo ci permetterà di effettuare predizioni accurate riguardo alle fluttuazioni del CMB prodotte da sorgenti extragalattiche di foreground. Tali predizioni saranno cruciali in vista delle future missioni satellitari MAP e Planck. Inoltre, queste osservazioni saranno fondamentali per lo studio delle proprietà spettrali, evolutive e di variabilità delle varie sotto-classi di radiosorgenti compatte.

Mazzei e **De Zotti**, con **Aussel** e altri, hanno proseguito lo studio del campione completo più profondo ottenuto con dati IRAS ($S_{60\mu\text{m}} > 50 \text{ mJy}$). Sono stati pubblicati i risultati delle osservazioni con ISOCAM (filtro LW3 centrato a $15\mu\text{m}$) di 94 campi centrati su galassie di questo campione, che hanno prodotto la detezione di 106 sorgenti a $\geq 3\sigma$, di cui 69 a più di 5σ . Sono stati poi rideterminati, con le calibrazioni più recenti, i

flussi IRAS nelle posizioni delle sorgenti ISOCAM. La migliore risoluzione di ISOCAM ha permesso di quantificare l'effetto di confusione e di migliorare la stima dei conteggi profondi a $60\mu\text{m}$. Dalle distribuzioni bivariate $15/60\mu\text{m}$ e $60/100\mu\text{m}$ si sono ottenute delle stime dei conteggi nelle bande LW3 di ISOCAM e $90\mu\text{m}$ di ISOPHOT, stabilendo un collegamento tra i conteggi di IRAS e di ISO. La migliore risoluzione di ISO permette infatti di ridurre gli effetti di confusione delle sorgenti nell'estrazione dei flussi IRAS. Dello stesso campione sono state inoltre già pianificate osservazioni B, R e K (TNG), in parte già effettuate, in collaborazione con **Bettoni** e Salvo. Si intende così far luce sulle proprietà evolutive di queste galassie polverose fino a redshift 0.3 ove ha luogo un cambiamento nelle proprietà ottiche di molte galassie che porta il tasso di formazione stellare globale ad evolvere molto rapidamente.

Partendo dalla stima dei redshifts fotometrici descritta in precedenza, **Mazzei** ha studiato le proprietà evolutive di un campione completo di galassie del HDFN, selezionato nell'UV. Spiccano due popolazioni di galassie blu che contribuiscono significativamente al tasso di formazione stellare globale per $z < 1$, una sola presente fino a $z = 3$. Ai redshifts più elevati ($z > 1.5$) però il contributo di questa popolazione blu viene superato da quello di una "rossa", le ellittiche, le cui fasi di formazione si prevedono caratterizzate da intensi burst 'polverosi'. Senza includere l'effetto delle polveri, e quindi riducendo significativamente il contributo di questa popolazione, la rate di formazione stellare cosmica verrebbe sottostimata di un fattore 15 a $z = 1.5$ e 100 a $z = 2$. Le fasi in questione possono essere rivelate, a lunghezze d'onda superiori a 60 micron, ad una densità di flusso di circa 1 mJy e rappresentando quindi un target importante per le prossime survey far-IR e submm.

In collaborazione con G. Barbaro e **B.M. Poggianti**, **Mazzei** ha analizzato le proprietà emissive di un campione di galassie locali blu compatte con dati UV ed IRAS per focalizzare le proprietà delle polveri in quei sistemi con particolare attenzione alla curva di attenuazione risultante. La diversità delle curve di estinzione UV di oltre 270 stelle della galassia e la notata correlazione di queste anomalie con le proprietà emissive (IR) delle polveri lungo le stesse linee di vista sono il soggetto di un lavoro recente di **P. Mazzei** in collaborazione con G. Barbaro.

In collaborazione con Roussel (ed il gruppo di Saclay, Francia) **Mazzei** ha analizzato le proprietà mid-IR (ISOCAM) di un campione di galassie locali, spirali e barrate, isolate ed in ammasso confrontandole con quelle IRAS. L'esame estende alle bande ISOCAM un fenomeno già stato rilevato da Hawarden et al. (1996) sulla base dei soli dati IRAS: le galassie barrate mostrano in media un eccesso di emissione rispetto alle galassie normali.

Da dati nel vicino-IR ottenuti al telescopio italiano Tirgo, F. Mannucci, **Poggianti** et al. hanno definito un set di templates di distribuzioni spettrali di energia a media risoluzione nelle bande J,H,K per galassie di vari tipi da ellittiche a spirali avanzate. Sulla base di queste e di un aggancio con dati ottici, sono state ricavate le correzioni K fino ad alti redshifts e si è compiuto un'analisi critica degli outputs infrarossi dei principali modelli di evoluzione spettrofotometrica.

1.4.9 Galassie attive

Andreani ha analizzato la polvere, il gas e altri indicatori di formazione stellare negli

oggetti a basso ed alto redshifts attraverso le osservazioni fotometriche e spettroscopiche del satellite ISO (Quasars , Seyferts e Galassie infrarosse), osservazioni interferometriche a Plateau de Bure (HR10), fotometriche dal suolo con SCUBA (JCMT) e il 30m IRAM.

Calvani e Marziani hanno sviluppato una procedura che permette di invertire i profili della riga Kalpha osservata in molte galassie Seyfert 1 dai satelliti ASCA e BeppoSax, riga che si suppone abbia origine dalle regioni interne del disco di accrescimento attorno al buco nero centrale degli AGN. La nostra procedura é sviluppata tenendo conto della metrica di Kerr e permette di ricavare sia l'emissività che l'angolo di inclinazione alla linea di vista del disco che il momento angolare del buco nero. Particolare attenzione é stata dedicata all'analisi delle sorgenti MCG-6-30-15 e NGC 3516.

R. Falomo ha completato l'analisi delle immagini ottenute con HST (*snapshot mode*) di 110 oggetti di tipo BL Lac. I risultati di questo programma, mostrano che i nuclei attivi che mostrano fenomenologia BL Lac si trovano esclusivamente in galassie ellittiche la cui luminosità media è di circa 1 magnitudine più brillante di M^* . Grazie all'alta risoluzione delle immagini è stato possibile risolvere oggetti fino a $z \sim 0.7$ e studiare l'evoluzione in luminosità delle galassie. Questa sembra consistente con quella di galassie di grande massa non attive sottoposte ad evoluzione stellare passiva. Inoltre, grazie alla capacità di esplorare le regioni molto vicine al nucleo, è stato possibile porre dei limiti molto stringenti per eventuali decentramenti tra nucleo e corpo principale della galassia. Queste misure contrastano fortemente con la possibilità che gli oggetti osservati siano sottoposti a *microlensing*. Per gli oggetti di basso redshift ($z < 0.2$) é stato fatto anche uno studio morfologico e strutturale dettagliato delle galassie ospiti. Questo ha mostrato che le galassie sono poco o nulla perturbate e indicano che eventuali forti interazioni con l'ambiente circostante hanno scarsa influenza sulla attività nucleare. Il confronto con un campione omogeneo di radiogalassie ha mostrato che dal punto di vista dei parametri globali e strutturali le galassie ospiti dei BL Lacs sono indistinguibili dalla popolazione delle galassie ellittiche di grande massa e non attive.

Parallelamente a questo studio **R. Falomo** ha completato anche l'analisi delle galassie ospiti di un campione completo di 50 BL Lacs selezionati nella banda X mediante immagini ottiche di alta risoluzione fatte al telescopio NOT in collaborazione con J. Kotilainen (Tuorla Observatory). I risultati ottenuti sono in accordo con quelli derivati dal campione di oggetti osservati con HST e suggeriscono che la popolazione parente dei BL Lacs é composta sia di radiogalassie di tipo FR I sia di tipo FR II.

Lo studio delle galassie ospiti di nuclei attivi é stato esteso da **Falomo** a quasars radio emittenti sia di redshift intermedio ($0.5 < z < 1.0$) con osservazioni IR fatte all'ESO-NTT sia di alto redshift ($1.0 < z < 2.0$) mediante immagini IR fatte con ISAAC al VLT. I risultati di questo studio mostrano che sia i quasar con spettro radio piatto sia quelli con spettro ripido sono ospitati in galassie massicce e la cui luminosità eccede quella caratteristica (L^*) di almeno 2 mag. Questo andamento é confermato dalle osservazioni di quasars a $z > 1$ e indicano che la differenza di luminosità tra le galassie ospiti dei quasar radio emittenti e quelli radio quieti aumenta con il redshift suggerendo un differente scenario evolutivo tra le due classi di nuclei attivi.

R. Falomo e G. Fasano, in collaborazione con F. Govoni e R. Scarpa hanno ultimato lo studio fotometrico e morfologico di un campione completo di ~ 80 radio-galassie (RG)

vicine ($z < 0.12$). Lo studio è mirato a determinare le proprietà ottiche delle radio sorgenti ed in particolare ad indagare la presenza di sottostrutture (dischi, shell, aloni,..) nelle galassie e la loro relazione con le proprietà radio. L'analisi di questo campione oltre che fornire le caratteristiche ottiche delle galassie (luminosità, morfologia, e parametri strutturali) ha messo in evidenza la presenza di sorgenti nucleari non risolte in accordo con il semplice schema dei modelli unificati. Questo studio ha anche permesso di ottenere un campione omogeneo e statisticamente significativo di radiogalassie da cui ricavare le proprietà ottiche e poterle confrontare con quelle di oggetti BL Lac. Si è trovata una correlazione tra la potenza radio e la magnitudine della point-source e si è scoperto che la relazione colore-magnitudine per le radio-galassie è molto diversa da quella trovata per le galassie di cluster non radioemittenti, con una decisa tendenza verso colori più blu, specie per gli oggetti meno luminosi. In collaborazione anche con **D. Bettoni** questo studio fotometrico e morfologico è stato esteso con osservazioni spettroscopiche fatte al telescopio ESO 1.5 per determinare le caratteristiche dinamiche di un sottocampione di radiogalassie. Questi dati fotometrici e cinematici, assieme a quelli di altri campioni di radio-galassie ed a quelli disponibili in letteratura relativamente a galassie radio quiete, indicano in maniera inequivocabile l'esistenza di una netta dicotomia nel Piano Fondamentale tra le galassie radio emittenti e quelle radio quiete. Gli autori pensano che questo fenomeno sia da attribuire alla diversa struttura delle galassie che ospitano una radiosorgente, rispetto alle galassie early-type 'normali'.

G.L. Granato ha proseguito la propria ricerca nell'ambito dei modelli unificati per i Nuclei Galattici Attivi (AGN). La relativa modellistica sviluppata negli anni passati è stata applicata con successo, in collaborazione con il gruppo di D. Alloin (ESO), ad imaging ad alta risoluzione nel MIR (11 e 20 micron, Alloin et al 2000).

Granato e De Zotti, con Silva, Danese e altri hanno sviluppato uno schema unificato per la formazione dei QSO e delle componenti sferoidali delle galassie (ellittiche e bulge delle galassie a disco), nel contesto dei modelli gerarchici per la formazione delle strutture cosmiche. Lo schema richiede che il collasso dei barioni (e la conseguente formazione delle stelle e del buco nero centrale) avvenga molto rapidamente negli aloni di grande massa e sia invece ritardato in quelli più piccoli. In questo modo si rende conto di una notevole varietà di dati osservativi (evoluzione della funzione di luminosità dei QSO, conteggi SCUBA a $850\mu\text{m}$, relazione tra masse degli sferoidi e dei buchi neri nei loro centri, principali aspetti dell'evoluzione chimica degli sferoidi).

P. Marziani, in collaborazione con D. Dultzin-Hacyan e Y. Krongold, ha proseguito l'analisi delle proprietà ambientali di un campione completo di galassie attive di basso redshift per evidenziare se le cosiddette Narrow Line Seyfert 1 mostrino proprietà di morfologia ed ambientali differenti dalle Seyfert 1. L'analisi ha permesso di mostrare che le Narrow Line Seyfert 1 hanno proprietà ambientali simili a quelle delle Seyfert 1, sebbene la galassia ospite appaia di dimensioni sistematicamente inferiori.

P. Marziani, in collaborazione con D. Dultzin-Hacyan e J. W. Sulentic, ha terminato la stesura di un articolo di rassegna sulla fenomenologia delle righe di emissione dei nuclei galattici attivi. Nel corso della rassegna sono state messe in risalto due principali sistemi di correlazioni per gli AGN: un sistema legato al cosiddetto autovettore 1, ed uno legato all'effetto Baldwin. Sono stati individuati dei parametri osservativi facilmente misurabili

capaci di rendere conto della diversità delle proprietà osservate negli AGN. È stato proposto uno schema di interpretazione basato sull'effetto del tasso di accrescimento sugli spettri ottici, e sull'orientazione.

Utilizzando i risultati più generali del lavoro di rassegna, **P. Marziani**, in collaborazione con J. W. Sulentic, T. Zwitter, D. Dultzin-Hacyan e **M. Calvani**, ha sviluppato delle griglie teoriche che rendono conto dei valori osservati di intensità del FeII e della larghezza di H β negli AGN radio-quieti in funzione del tasso di accrescimento e dell'orientazione.

P. Marziani, in collaborazione con J. W. Sulentic, T. Zwitter, D. Dultzin-Hacyan e **M. Calvani**, ha studiato la variabilità spettrale del quasar PG 1416-129. Quest'oggetto ha mostrato la pressoché totale scomparsa della componente larga di H β , fornendo la possibilità di ottenere degli interessanti vincoli sulle proprietà delle regioni di emissione. È stato messo in evidenza come, almeno in alcuni AGN, l'emissione possa essere spiegata ricorrendo a due regioni distinte, la Broad Line Region classica, e la Very Broad Line Region, situata in prossimità della regione di emissione del continuo ionizzante, e probabilmente ad esso otticamente sottile.

P. Marziani, in collaborazione con D. Dultzin-Hacyan, ha proseguito lo studio delle galassie con supervento, iniziando la preparazione di un catalogo di riferimento di galassie con supervento secondo una definizione precisa del fenomeno.

P. Marziani, in collaborazione con V. Braitto & **M. Calvani**, ha iniziato uno studio di variabilità X di AGN da dati di archivio di ASCA, volti ad ottenere delle misure accurate della massa del buco nero centrale.

1.4.10 Gamma-ray bursts

S. Benetti, nell'ambito di una estesa collaborazione europea, ha partecipato allo studio delle controparti ottiche di tre Gamma Ray Bursts. Il decadimento del flusso ottico dell'"afterglow" di GRB 991208 (tra i più brillanti mai osservati) ha seguito una legge di potenza con indice di circa -2.2. Il suo redshift è risultato essere di $z=0.707$, che pone GRB 991208 a 3.7 Gpc (assumendo $H_0=60$ km/s/Mpc, $\Omega_0=1$ e $\Lambda_0=0$) e che implica un rilascio di energia, nell'ipotesi di isotropia, di 1.15×10^{53} erg. Tale valore può essere abbassato nel caso molto probabile di emissione collimata (beaming). Le curve di luce ottiche dell'"afterglow" di GRB 000301C evidenziano invece un comportamento complesso. Al solito decadimento del flusso ottico sono sovrapposte variazioni luminose di più piccola scala temporale. Queste possono rappresentare una variabilità intrinseca del fenomeno oppure potrebbero riflettere delle inhomogeneità del mezzo in cui si propaga lo shock relativistico. L'"afterglow" di GRB 000418 ha invece seguito una legge di potenza di indice -1.22. La luce dell'"afterglow" è risultata essere molto rossa, $R-K \sim 4$ mag, probabilmente a causa di estinzione dovuta a polveri nella galassia progenitrice (di magnitudine $R \sim 24$). Questo dá ulteriore sostegno all'ipotesi che i GRBs di lunga durata siano associati a regioni di formazione stellare.

Nel 2000, **R. Falomo** ha continuato la collaborazione con il gruppo del TESRE (Frontera et al.) al programma, in corso da vari anni, per lo studio degli oggetti associati con le emissioni di Gamma Ray Burst.

1.5 Cosmologia

P. Andreani ha partecipato al progetto di simulazioni Monte Carlo di 'surveys' cosmologiche. Scopo di questa ricerca é lo studio della formazione ed evoluzione delle galassie infrarosse che osserverá Herschel-FIRST con gli strumenti PACS e SPIRE e la ricostruzione delle proprietá delle sorgenti attraverso surveys prive di bias tra 60 e 500 micron.

A. Bressan, in collaborazione con il gruppo di cosmologia del Dipartimento di Astronomia dell'Universitá di Padova ha analizzato la reionizzazione dell'Universo primordiale attraverso stelle prive di metalli. Calcoli dettagliati mostrano che il contributo di questa cosiddetta Popolazione III, aumenta il flusso ionizzante di circa il 50% rispetto alle stelle di metallicitá non nulla ($Z \simeq 10^{-4}$). Tuttavia gli autori mostrano che il valore del redshift di reionizzazione é ancora dominato da incertezze sugli altri parametri quali l'efficienza della formazione stellare e la frazione di fotoni ionizzanti che riescono a sfuggire dalla galassia. Sono attualmente in corso di studio modelli combinati che includono anche il contributo dei primi quasar.

Nell'ambito del lavoro preparatorio del Core Programme per la missione Planck Surveyor dell'ESA, **De Zotti** ha esaminato, con vari collaboratori, vari segnali galattici ed extragalattici che si sovrappongono alle fluttuazioni primordiali del fondo cosmico di microonde.

In particolare, con **Granato** e altri, **De Zotti** ha elaborato il primo modello evolutivo per le sorgenti "Giga-hertz Peaked Spectrum" (GPS) che rende conto di tutti i dati attualmente disponibili. Si é mostrato che queste sorgenti potrebbero costituire una parte importante delle sorgenti brillanti ($S > 1$ Jy) osservabili da Planck, pur senza contaminare in modo significativo il segnale cosmologico.

In collaborazione con Baccigalupi, Farusi, Salerno, Maino e altri, **De Zotti** ha lavorato allo sviluppo di un nuovo metodo basato sull' Independent Component Analysis (ICA) per la separazione dei segnali di diversa origine nelle mappe del cielo a diverse frequenze. Il metodo si caratterizza per il fatto che non richiede ipotesi a priori sulla dipendenza dalla frequenza o sulla distribuzione spaziale delle diverse componenti, ma le identifica sulla base della loro indipendenza statistica, con la sola condizione che abbiano tutte, tranne, al massimo, una, una distribuzione non-gaussiana.

Con Baccigalupi, Burigana, **Perrotta** e altri, **De Zotti** ha analizzato le *surveys* disponibili dell'emissione polarizzata della nostra galassia a lunghezze d'onda radio per stimare la possibile contaminazione dell'emissione di sincrotrone alle mappe di polarizzazione del fondo cosmico di microonde che saranno prodotte da Planck. Particolare attenzione é stata prestata agli effetti di depolarizzazione Faraday. Il lavoro ha permesso di concludere che la contaminazione da sincrotrone alle frequenze di Planck é piccola e non compromette la possibilitá di misurare le fluttuazioni di polarizzazione del fondo cosmico.

Con Magliocchetti, Moscardini e Danese, **De Zotti** ha elaborato predizioni circa l'effetto del clustering delle galassie osservate da SCUBA sulle fluttuazioni di piccola scala a lunghezze d'onda sub-millimetriche. Si é trovato che, nel contesto dello scenario di clustering gerarchico, le galassie viste da SCUBA devono avere un clustering molto forte, tale da produrre fluttuazioni molto maggiori di quelle poissoniane. A $850 \mu\text{m}$ queste fluttuazioni sono probabilmente paragonabili a quelle primarie del fondo cosmico e diventano

dominanti rispetto a queste a lunghezze d'onda minori, mentre diventano rapidamente trascurabili a lunghezze d'onda maggiori. Quindi a lunghezze d'onda sub-millimetriche i dati di Planck, nelle regioni con bassa emissione da parte delle polveri interstellari, conterranno informazioni importanti sul clustering delle galassie.

1.6 Storia dell'astronomia

Nel 2000 **L. Pigatto** ha completata la cura degli Atti del Convegno internazionale su 'Giuseppe Toaldo e il suo tempo' organizzato a Padova nel novembre 1997, usciti a stampa nel maggio 2000. Il volume, di 1033 pagine, costituisce il primo serio contributo per chiarire la complessa figura scientifica di Giuseppe Toaldo, realizzatore e primo direttore dell'Osservatorio Astronomico di Padova dal 1767, che viene considerato dai moderni meteorologi il fondatore della meteorologia scientifica. La realizzazione di quest'opera s'inserisce nel più vasto progetto di studio, ricerca e rivalutazione dell'astronomia padovana del Sei, Sette e Ottocento. In quest'ambito sono stati completati, in collaborazione con Valeria Zanini borsista dell'Osservatorio Astronomico di Padova, i saggi biografici, riguardanti astronomi del Settecento padovano, che usciranno nella collana 'Contributi alla storia dell'Università di Padova'. Sempre in collaborazione con Valeria Zanini, è stata iniziata un'indagine per la rivalutazione dell'attività scientifica svolta dagli astronomi padovani dell'Ottocento; la ricerca si basa sull'analisi dell'attività degli astronomi in questione, e fa riferimento in particolare a documenti d'archivio e a corrispondenza inediti. Il campo di ricerca è particolarmente interessante in quanto mette in luce il ruolo pionieristico degli astronomi italiani nel campo della nascente astrofisica ottocentesca.

2 Attività tecnologica

2.1 Stazione osservativa di Asiago Cima Ekar

C. Pernechele é responsabile delle strutture di Cima Ekar. Nel corso del 2000 si sono svolte le seguenti attività:

- **Telescopio 182cm.** Negli ultimi mesi dell'anno **Fantinel** ha iniziato le prove sulle prestazioni del tracking del telescopio. Tali prove necessitano di una grossa mole di dati, che si prevede debbano essere raccolti durante tutto l'arco dell'anno in corso. Alcune migliorie, imposte dall'attuale legge sulla sicurezza, sono state apportate al sistema di alimentazione dell'azoto liquido per i rivelatori. É stato iniziato da **Pernechele** uno studio per l'utilizzo di uno del fuoco nasmyth del telescopio.

- **Strumentazione al 182cm.** Dopo le migliorie apportate durante il 1999, il lavoro per lo strumento A-FOSC é risultato di molto ridotto durante l'anno 2000. Per quanto riguarda il software **Giro** e **Fantinel** hanno apportato le seguenti migliorie ed implementazioni:
 - conclusione e test in cielo del software di autoguida
 - Realizzazione del GSC per ricerca di stella di guida in rotazione
 - Implementazione del software che invia il rapporto di fine notte via posta elettronica direttamente da interfaccia utente
 - Completamento e test in cielo del software per la guida differenziale con la definizione delle condizioni di funzionamento
 - Inizio della realizzazione del software per il caricamento dinamico delle tabelle del CCD
 - Inizio del software per la realizzazione di una pagina web con i dati meteo di Cima Ekar

Pernechele e **Giro** hanno implementato un modo polarimetrico sull' *imager/spettrografo* A-FOSC. In tale modo si possono eseguire misure in polarimetria broad-band imaging e spettroscopia. L'attività, che ha interessato l'intero anno, si é divisa nelle seguenti fasi:

Disegno ottico del doppio prisma di Wollaston;

- Caratterizzazione al banco ottico
- Costruzione supporto polarimetro (in officina meccanica di Cima Ekar)
- Montaggio al telescopio e sua caratterizzazione (PSF, flat field) in modalità polarimetrica
- Costruzione della maschera polarimetrica

- Test in cielo: polarizzazione strumentale, standard zero e polarizzate
- Test su alcuni oggetti di interesse astrofisico con polarizzazione nota
- Montaggio in modalità spettropolarimetrica e sua caratterizzazione
- Test in cielo: polarizzazione strumentale dovuta ai grism, standard zero e polarizzate
- Test su alcuni oggetti di interesse astrofisico in modalità spettropolarimetrica
- Implementazione del software di riduzione per polarimetria (scaricabile via rete) e per spettropolarimetria

Durante l'anno è stata iniziata la stesura dei manuali d'uso di Afosc (disponibili anche in rete);

Conclusosi il lavoro straordinario su A-FOSC si è presa la decisione di operare una miglioria del secondo strumento in dotazione al telescopio, ossia lo spettrografo Echelle.

Negli ultimi mesi dell'anno si è dato inizio alla stesura della definizione dei lavori da apportare a tale strumento. Come condizione preliminare a questo lavoro si è lavorato per aggiungere la possibilità di montare l'Echelle sulla flangia di rotazione, senza doverlo così smontare ad ogni cambio di strumento; tale lavoro è stato concluso ed ora è possibile operare la sostituzione della strumentazione senza togliere la flangia di interfaccia con il telescopio. Questa operazione dovrebbe aumentare la sicurezza dell'operazione e prevenire da eventuali danneggiamenti degli strumenti. Gli alimentatori delle lampade di calibrazione sono stati spostati allo scopo di ottenere una migliore distribuzione del peso sulla flangia di rotazione;

- **Telescopio Schmidt 67/92 cm** Il telescopio Schmidt 67/92 cm ha fornito in passato una grande mole di lastre e film usati per varie ricerche. Agli inizi del 1999 tuttavia la quasi impossibilità di reperire adatto materiale fotografico e le difficoltà di gestione hanno costretto a chiudere questo telescopio.

Nel corso del 2000 è stata avviata una fase di ristrutturazione (curata da Barbieri, **Calvani**, Mottola, Salvadori, Pignata) con l'uso di una camera CCD 2000x2000 pixel del DLR (Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt) di Berlino (camera detta SCAM1) operata in modo “scansione di carica” (time delay integration) a telescopio fermo in meridiano. Il chip ha pixel da 15 micrometri (= 1.44 arcsec) e copre un campo di 48x48 primi. La motivazione scientifica primaria è la ricerca di oggetti in movimento rispetto allo sfondo stellare (asteroidi, NEA, NEO). Ci si aspetta una magnitudine limite in condizioni medie di seeing attorno alla 20-ma. Tuttavia la camera ed il telescopio possono anche essere operati in modo convenzionale. Si prevede di eseguire la maggior parte dell'attività di ricerca in modo automatico.

Per rendere accessibile il piano focale si è interposto uno specchio piano al posto del vecchio portalastre. Un primo specchio metallico (Al+Ni) a struttura alleggerita, derivato da quello costruito per la Halley Multicolor Camera, è stato fornito dalle Officine Galileo. In tal modo resta inalterata e ripristinabile in ogni momento la struttura originale del telescopio e si semplificano drasticamente sia i lavori di ristrutturazione che di gestione.

- **Attività di servizio e manutenzione.** Numerose attività riguardano il servizio di manutenzione ordinaria. In particolare:
 - Il gruppo continuità che alimenta gli strumenti quando sono posti al fuoco del telescopio è stato sostituito poiché generava rumore sull'elettronica di lettura dei rivelatori
 - Il bridge di isolamento della LAN di cima Ekar è stato sostituito. Congiuntamente si è operato un riordino della rete VME, WS di riduzione dati e del sistema di controllo del telescopio
 - Sulla base delle vigenti normative di sicurezza è stata fatta una completa messa a norma delle macchine dell'officina meccanica.

2.2 Camere CCD

Nel corso del 2000 **Bortoletto** e **D'Alessandro** hanno completato il progetto relativo alla costruzione di una nuova elettronica per sensori di immagini a stato solido. L'attività è stata svolta in collaborazione con L'Osservatorio di Catania e con la Ditta Elettromare srl (La Spezia). Un prototipo del sistema di controllo in questione è già in buona fase di realizzazione e permetterà, rispetto alla precedente generazione attualmente in funzione presso il telescopio Galileo, le seguenti migliorie:

- maggiore velocità di lettura (5 volte)
- interfacciamento veloce ad *host-computer* via *bus PCI*
- possibilità di gestire *array* per vicino e medio IR

In particolare sono state realizzate e testate due schede: PCI Sequencer-Interface e CCD-driver. Si sono inoltre definite le caratteristiche e le funzionalità della scheda di processamento del segnale video dal sensore (Preamplificatore, S/H, Conversione Analogica/Digitale) attualmente in fase di realizzazione. **Giro** seguirà lo sviluppo del software per questo nuovo sistema.

Sempre nel corso di quest'anno è stato montato e collaudato un criostato destinato ad ospitare un sensore CCD Site $2k \times 2k$ con tecnologia *thinned* per l'imager OIG del Telescopio Nazionale Galileo. I primi test elettrici sono stati effettuati su di un chip di prova per verificare la funzionalità generale ed alcuni parametri di funzionamento (guadagno, tensioni di lavoro etc.)

2.3 Telescopio Nazionale Galileo

Responsabile: Favio Bortoletto (OAPD) fino ad Agosto 2000

La partecipazione di OAPD al Telescopio Nazionale Galileo (TNG) nel corso del 2000 e' stata supportata dalle seguenti persone:

- **Favio Bortoletto** , Direzione del TNG, P.I. camera visuale OIG
- **Stefano Benetti** , spettrografo DOLORES e camera visuale OIG
- **Carlotta Bonoli** , sistema di tracking TNG e camera visuale OIG
- **Riccardo Claudi** , spettrografo SARG
- **Maurizio D'Alessandro** , supporto da PD per derotatori e camere
- **Daniela Fantinel** , informatica ottica-attiva, CCD-controllers
- **Enrico Giro** , informatica derotatori e spettrografo DOLORES
- **Raffaele Gratton** , P.I. spettrografo SARG
- **Enrico Held** , P.I. sistema multi-slits per spettrografo DOLORES
- **Claudio Pernechele** , ottica-attiva
- **Roberto Ragazzoni** , P.I. ottica adattiva
- **Mauro Rebeschini** , spettrografo SARG

F. Bortoletto e' stato Direttore del TNG fino ad Agosto-2000, Stefano Benetti é stato in forza al Centro Galileo Galilei (CGG) fino a febbraio 2000 ed in seguito é rimasto in congedo a LaPalma fino a settembre 2000. Le altre persone menzionate nella lista hanno totalizzato 23 missioni al TNG, pari a circa 42 settimane di presenza in sito, per la messa in funzione di strumentazione di piano focale e per il completamento di vari sottosistemi del telescopio.

Nel corso del 2000 é stata stabilizzata la squadra di personale scientifico e tecnico presente in sito che ora é cosí composta:

- 12 persone nel ruolo scientifico
- 4 assistenti notturni
- 6 tecnici

Il TNG é passato in completa fase operativa nel corso del 2000, in particolare sono stati svolti i programmi osservativi relativi a due AOT, e' stato fatto il call per il terzo AOT, sono stati inoltre montati tutti gli strumenti previsti nel piano di strumentazione di prima luce. Il terzo AOT prevedeva infatti l'offerta di tutti gli strumenti di piano focale attualmente montati e qui elencati:

- OIG, Optical Imager Galileo
- NICS, imager spettrografo per il vicino IR
- DOLORES, imager spettrografo visibile a bassa dispersione
- SARG, spettrografo visibile ad alta risoluzione
- ADOPT, modulo di ottica adattiva

Fra i lavori importanti realizzati nel corso del 2000 vanno ricordati:

- l'allineamento e messa in funzione del derotatore al Nasmyth-B
- la gestione da alto livello di M3
- la costruzione del giunto rotante per il raffreddatore di NICS
- l'automatizzazione della strumentazione al Nasmyth-A
- la partenza dei contratti per i lavori di mantenimento ed impermeabilizzazione delle strutture esterne ed interne del telescopio e dell'annexe-building.

L'Osservatorio di Padova rimane ancora impegnato in vari settori della strumentazione e dei sottosistemi di TNG, fra questi vanno menzionati:

- costruzione e collaudo dei detector controllers di nuova generazione (vedi paragrafo 1.2)
- costruzione di un secondo rotating-joint per il trasporto del liquido refrigerante (Bortoletto)
- affinamento del sistema di tracking (Bonoli)
- costruzione dello spare-detector per OIG (D'Alessandro)
- messa a punto di SARG (Gratton, Claudi)
- completamento della documentazione d'uso (vedi a seguito)

Le operazioni di commissioning e direzione di TNG affidate ad OAPD dal CRA/CNAA sono state concluse con la stesura della documentazione d'uso che ha impegnato oltre al personale CGG anche svariate persone appartenenti ad OAPD. La documentazione, in questione viene costantemente aggiornata ed é visibile presso il sito www.tng.iac.es. Il personale OAPD coinvolto ed i principali documenti sono qui elencati:

- "TNG: the hydrostatic bearing system", "TNG: tracking del telescopio Galileo" e "TNG: the OIG user manual", **Bortoletto**

- "TNG: the telescope user manual", "TNG: the pointing and tracking manual" e "TNG: the VME-GATE system", **Bonoli**
- "TNG: mechanics and electronics of the rotator-adapter", **D'Alessandro**
- "TNG: the active optic system " e "TNG: the ccd controller system", **Fantinel**
- "TNG: the derotator interface user manual", **Giro**
- "TNG: the GATE interface with the nasmyth derotators", **Masetto**
- "TNG: the active optic user manual" e "TNG: the optical alignment", **Pernechele**

2.3.1 Ottica Attiva

Durante l'anno **Pernechele** ha svolto alcuni lavori di test sul sistema di ottica attiva del TNG. In particolare si sono svolti lavori di ritocco dell'interfaccia utente, anche su suggerimento degli operatori finali (astronomi residenti e operatori notturni).

Un operazione di ritocco piú sostanziale ha riguardato il controllo degli attuatori dello specchio primario; dopo questo intervento, essi vengono aggiustati tenendo conto in modo contemporaneo dei 4 modi di distorsione ottica di competenza. In questo modo si sono eliminati i tempi morti che avvenivano in precedenza fra una correzione e l'altra e la correzione risulta anche piú precisa poiché meno affetta da isteresi meccanica.

Prove di sensing del fronte d'onda con oggetti fuori asse sono stati fatti e si prevede nell'anno in corso di porre a termine anche a questa fase, ultima e definitiva, per la completa operatività del sistema di ottica attiva.

Il sistema viene attualmente utilizzato tutte le notti in modo routinario, e vengono raggiunte prestazioni dell'ordine di 0.1 arcsec di *image aberration* come contributo alla PSF da parte delle sole ottiche del telescopio.

2.3.2 Tracking

Durante il 2000 **C. Bonoli**, responsabile del *tracking* di TNG, ha continuato il lavoro di affinamento sul sistema di puntamento e inseguimento del TNG. E' stato messo a punto un modello di telescopio che ha permesso di ottenere buone precisioni in cielo per periodi di tempo piuttosto lunghi, nonostante le interferenze dovute ai lavori per il montaggio e il commissioning dei nuovi strumenti di piano focale.

Parallelamente, **Bonoli** ha sviluppato un simulatore di tracking di telescopio ALT/AZ, che permette di verificare off-line la correttezza e precisione degli algoritmi usati nei calcoli astrometrici.

2.3.3 Informatica

D. Fantinel ha portato a termine le seguenti parti del sistema informatico di basso livello di TNG:

- Integrazione del software di controllo di M3 nel sistema informatico del telescopio (Gate)
- Allineamento del software delle camere tecniche con quello di OIG
- Aggiunta la possibilità di gestire il software di controllo dell'Ottica Attiva direttamente dal sistema VME invece che tramite un PC dedicato
- Implementazione del sistema di gestione dell'accensione e spegnimento via software dei sottosistemi: ottica attiva, M3 e interfacce Nasmyth del telescopio
- Realizzazione della relativa interfaccia grafica che consente anche di monitorare le eventuali emergenze del telescopio

2.4 Strumentazione TNG

2.4.1 OIG

F. Bortoletto è il PI dell'Optical Imager Galileo. OIG è la camera per imaging visibile di TNG, essa è frutto della collaborazione fra OAPD e l'Osservatorio di Catania. Lo strumento ha visto la prima luce in novembre 98, ed è attualmente in completa operazione.

È in corso di montaggio e collaudo un detector *spare*, si tratta di un CCD SITE con formato 2048×2048 con *pixel* da 24μ e con buona uniformità in banda 'i'. Sono stati recentemente anche eseguiti ordinativi per un totale di 60 MLit. per l'acquisto di un set di filtri interferenziali destinati agli utilizzatori (**Benetti**, **Bonoli** e Magazzú). Dettagli maggiori sulla performance e sulle caratteristiche dello strumento sono disponibili nel sito: www.tng.iac.es.

Il sistema di controllo dei rivelatori ed il *software* di gestione dello strumento e dei dati generati è lo stesso utilizzato per le camere CCD scientifiche e tecniche montate in TNG e anche per le camere degli Osservatori di Asiago, Catania e Loiano.

Tutti questi strumenti potranno beneficiare della nuova generazione di sistemi di controllo per rivelatori matriciali descritta al paragrafo 2.2

2.4.2 SARG

R. Gratton è il PI dello spettrografo ad alta risoluzione SARG. L'OAPD partecipa, in collaborazione con gli Osservatori di Catania, Palermo e Trieste alla realizzazione dello spettrografo ad alta risoluzione (SARG) per il TNG. Nel corso del 2000 lo spettrografo è stato trasportato alle Canarie, montato, allineato e messo in funzione. La prima luce del SARG è stata ottenuta la notte del 9/6/2000. Durante il commissioning, lo strumento ha dimostrato di funzionare in modo affidabile secondo le specifiche. La notte del 6/1/2001 lo strumento è stato utilizzato per la prima volta da un guest astronomer per un progetto approvato dal TAC del TNG.

Rimane da realizzare (entro i primi mesi del 2001) l'analizzatore di polarizzazione, realizzato in collaborazione da Osservatorio di Padova e Catania.

Breve descrizione: Il SARG è uno spettrografo echelle con collimatore del tipo white-pupil, montato rigidamente ad un braccio della forca del TNG ed alimentato dal fuoco Nasmyth B del TNG mediante uno specchio posto sulla slitta dell'LDS. L'accoppiamento tra telescopio e spettrografo è realizzato mediante un sistema afocale con una regione di fascio collimato, dove viene inserito un derotatore ottico. Guida e ottica attiva vengono realizzate mediante uno slit viewer che usa una camera CCD identica a quelle montate sul Rotator Adaptor del TNG. Allo scopo di aumentare dispersione ed efficienza evitando un'eccessiva complessità (e quindi costo) dello strumento, il reticolo echelle è del tipo R4, la dispersione incrociata viene realizzata mediante dei grism (4 a scelta montati su una ruota), vi è una sola camera diottrica, e il rivelatore è un mosaico di due CCD 2048×4096 assottigliate e retroilluminate. Un sistema di controllo termico attivo permette di realizzare un'elevata stabilità meccanica

Prestazioni tecniche ottenute durante il commissioning:

- Dispersione massima: 165,000; ad una dispersione lievemente inferiore (144,000) si può utilizzare un image slicer del tipo Bowen-Walraven modificato secondo Diego
- Efficienza al picco: $\sim 13\%$
- Intervallo spettrale: 370-900 nm (coperto in due esposizioni)
- Stabilità: errori nella misura di velocità radiali < 5 m/s usando una cella assorbente

Personale OAPD coinvolto: Raffaele Gratton, Riccardo Claudi, Giancarlo Farisato, Giorgio Martorana, Mauro Rebeschini, Silvano Desidera (dottorando Dipartimento)

Contratti rilevanti con l'industria (> 50 ML): camera (SESO, F), ottica di preslit (FISBA, CH), collimatore (SESO, F), grisms (FISBA, CH), echelle (Richardson Lab., USA) tavole motorizzate (CINEL, I), meccanica (CINEL, I), camera bianca (Ferraro Arredi Tecnici, I), controller CCD (Elettromare, I), CCD scientifica (EEV, UK)

Descrizione attività' 2000:

Nel corso del 2000 si sono svolte e concluse le seguenti attività:

- Integrazione dell'interfaccia spettrografo-telescopio
- Spedizione dello spettrografo alle Canarie
- Acquisizione e test della seconda CCD scientifica
- Montaggio e messa a punto della seconda CCD del mosaico al piano focale
- Disimballaggio, ricognizione e montaggio dello strumento nella sala Nasmyth B
- Allineamento ottico dello spettrografo
- Interfacciamento ottico/hardware/software al sistema TNG
- Completamento e debugging del software di controllo dello spettrografo

- Messa a punto delle modalita' di uso del SARG al TNG (acquisizione, guida, derotazione del campo, autoguida)
- Test sul comportamento ottico/meccanico/termico del SARG
- Test di efficienza/risoluzione/stabilita' in cielo
- Messa a punto della procedura di archiviazione dati al TNG
- Integrazione e test dell'immagine slicer
- Verifica scientifica del sistema TNG+SARG
- Messa a punto del software per l'estrazione delle velocita' radiali di alta precisione
- Preparazione della documentazione relativa a quanto sopra, e della documentazione dello spettrografo (Manuali di riferimento, uso e manutenzione)
- Realizzazione dell'Exposure Time Calculator
- Aggiornamento della pagina Web

Nel corso del 2001 sono pianificate le seguenti attività relative all'analizzatore di polarizzazione:

- Integrazione e test in laboratorio
- Spedizione alle Canarie
- Integrazione al SARG (hardware/software)
- Test in cielo

2.4.3 DOLORES

Nell'ambito dei lavori svolti per la strumentazione TNG **E. Giro** si è occupato della integrazione dell'interfaccia utente di OIG con l'interfaccia utente di DOLORES. In particolare durante 4 missioni alle Canarie sono state svolte le seguenti attività:

- Ridisegno della finestra di sequencer per adattarla alle funzionalita' di Dolores (slit, grism, lampade).

Data la maggior complessità di DOLORES si è provveduto ad ampliare la possibilità di scelta da parte dell'utente delle possibili configurazioni ottiche utilizzabili. In particolare si è sviluppato un sistema a menu che rende attivabili solo quelle scelte che sono possibili con il modo presecelto.

- Comunicazione con la user interface implementata dall'Osservatorio di Trieste.
Al fine di permettere il passaggio dei comandi dall'alto al basso livello, si è implementata la comunicazione con l'interfaccia utente di setup. Una struttura dati viene condivisa tra la UIF OIG/Dolores e la UIF di Trieste che permette la condivisione del setup corrente e del setup richiesto.
- Comunicazione con il telescopio per la messa in fenditura con fenditura singola. Si è sviluppata una procedura per la messa in fenditura veloce del target richiesto. Tale procedura comunicando con il telescopio consente di trasmettere al sistema di controllo del telescopio gli offset richiesti per la messa in fenditura desiderata
- Comunicazione con il telescopio per la messa in fenditura con MOS.
Analogo discorso per il mos, ma in tal caso la procedura permette anche la valutazione dell'offset di derotazione.
- Implementazione procedure di allineamento per le slit e i grism.
È stato implementato un set di procedure per permettere il setup dello strumento consentendo di allineare grism e dewar della camera rispetto alle fenditure.
- implementazione del device di fuoco della camera;
Utilizzando il principio di Hartmann è stato implementato un semplice device a due fori per il fuoco della camera.
- Misura delle flessioni dello spettrografo.
Durante il commissioning dello spettrografo si sono valutate le flessioni dello spettrografo in funzione dell'angolo di derotazione misurato rispetto alla verticale.
- Primi test in cielo.

2.4.4 MOS

Held e **Giro**, in collaborazione con Ciattaglia e Zitelli, hanno effettuato con successo il commissioning della spettroscopia multioggetto al T.N.G. Nella notte del 2 dicembre 2000 e' stata ottenuta la prima immagine multispettro con lo spettrografo a bassa risoluzione DOLoRes. Le immagini di prima luce sono reperibili alla pagina WWW del progetto (<http://panoramix.pd.astro.it/held/tngmos/>). Tutti i test delle procedure di progettazione e produzione delle maschere, di puntamento e di osservazione hanno dato risultati estremamente positivi. La spettroscopia multioggetto può ritenersi pertanto operativa e disponibile alla comunità nazionale. La modalità MOS con maschere (o "extended MOS") consente una grande flessibilità nella disposizione delle fenditure (es. serie multiple, fenditure inclinate), risultando complementare al modo standard previsto per lo spettrografo (19 slit mobili). I test di commissioning hanno suggerito alcuni miglioramenti software e hardware tali da rendere la preparazione delle maschere agevole ed affidabile. L'implementazione della spettroscopia multiapertura al TNG è stata condotta come progetto indipendente in stretta collaborazione con il team dello spettrografo LRS/DOLoRes e con il responsabile della strumentazione scientifica TNG.

2.4.5 ADOPT@TNG

R. Ragazzoni é responsabile del modulo di ottica adattiva (ADOPT@TNG) del TNG.

- E' proseguita l'attività al modulo di Ottica Adattiva al TNG con il coinvolgimento, in particolare, di **Baruffolo** e **Ragazzoni**. É stato concluso il contratto con la ThermoTreX Corporation (TTC) e sono state messe a punto diverse procedure di allineamento e calibrazione del sensore di fronte d'onda. Un guasto al *Wavefront Computer* WFC ha sostanzialmente bloccato l'attività in cielo a partire dalla tarda estate. L'acquisizione delle schede di ricambio ha richiesto diverso tempo (anche per via del blocco del Contratto TTC dovuto al repentino aumento del dollaro) che é stato sbloccato verso la fine dell'anno.
- **Ragazzoni** é stato invitato per il mese di Settembre alla Università di San Diego (USA) per studi di Ottica Adattiva legati al Keck ed al MAXAT.
- **Ragazzoni** é stato invitato come lecturer alla Scuola di ottica Adattiva organizzata dall'università di Murcia (Spagna) per sistemi adattivi per l'astronomia e per oftalmologia.
- **Ragazzoni** ha dato un invited talk su tomografia con stelle laser di tipo Rayleigh alla conferenza di Ringberg (Germania) su "Science with LBT".
- L'Unione Europea ha approvato il Research and Training Network su Ottica Adattiva per telescopi da 100m capitanato dall'ESO e comprendente l'Osservatorio di Arcetri, il GranTeCan, il Max Plank di Garching, l'ONERA di Parigi e l'Osservatorio di Marsiglia. In quest'ambito é stata reclutata una borsista (Elize Viard) che prenderá servizio a Padova nel primissimo 2001. Il responsabile per l'Osservatorio di Padova é **Ragazzoni**.
- E' proseguito in grande dettaglio il disegno del dimostratore per il VLT della MCAO, da parte di **Ragazzoni**. In quest'ambito sono anche state eseguite osservazioni al 182cm da parte di **Falomo**.
- E' cominciata, da parte di **Ragazzoni**, l'organizzazione della conferenza "Beyond Conventional Adaptive Optics", assieme ad ESO ed all'osservatorio di Arcetri, che si terrá a Venezia dal 7 al 10 Maggio 2001.
- E' stato attivato un laboratorio di ottica nella camera bianca ex SARG principalmente per la realizzazione dell'allineamento del PF-LBT e per l'integrazione del sensore di fronte d'onda multiplo per il dimostratore per il VLT, da parte di **Ragazzoni** e **Tordi**.
- É proseguita la collaborazione con gli Osservatori di Merate e Arcetri per la realizzazione di piramidi in BK7 e quarzo per sensoristica di fronte d'onda.
- É stato definito un esperimento di stella Rayleigh al telescopio da 1.5m di Loiano, in collaborazione con gli Osservatori Astronomici di Bologna ed Arcetri.

2.5 Primo Fuoco LBT

- E' stato concluso da **Ragazzoni** e Diolaiti il disegno ottico definitivo comprensivo di tolleranze e procedure di lavorazione (scelta dei raggi di curvatura di diversi lotti di lenti in funzione delle misure su precedenti lavorazioni).
- E' stato selezionato ed assegnato il contratto di fornitura dei blank, appoggiato all'Osservatorio di Roma.
- E' stato selezionato ed assegnato il contratto di lavorazione delle lenti appoggiato oltre che ad OAPD anche presso l'Osservatorio di Trieste.
- La lavorazione dei blank e del polishing é stata seguita in dettaglio. In corso d'opera sono stati necessari diverse modifiche alle procedure di lavorazione ed al disegno ottico effettivo, secondo programma.
- E' stato superato con successo un incontro a livello di Preliminary Design Review con il SAC-LBT in Ohio.
- Uno studio per la possibile adozione di filtri interferenziali é stato realizzato da **Cremonese** e **Ragazzoni**.

2.6 OmegaCAM

L'OAPD (PI **E. Cappellaro**) è capofila della partecipazione italiana al consorzio internazionale OmegaCam a cui partecipano Istituti Olandesi, Tedeschi ed ESO. Il progetto OmegaCAM che prevede la costruzione della camera a grande campo per il telescopio VST è entrato nella fase di realizzazione. Nell'ambito del progetto **Baruffolo** ha la responsabilità per il S/W di controllo della camera che viene realizzato col contributo di De Pizzol, Bortolussi (contratti OAPD) e Nazaryan (postdoc UniPd). Inoltre, dal mese di giugno, **Baruffolo** collabora con l'Optical Detector Team (ODT) di ESO per l'adattamento ad OmegaCAM del software del controller CCD standard ESO (FIERA).

Nell'anno appena trascorso è stato assegnato il contratto per l'acquisto dei CCDs e si e' sviluppato il disegno dello strumento. All'OAPD, in particolare, sono stati definiti i requirement e prodotte le specifiche funzionali del software di controllo e si e' predisposta la piattaforma ed il testbench per lo sviluppo del S/W. Inoltre si è avviata la fase preparatoria per la calibrazione fotometrica di campi standard di 1 grado quadrato da utilizzare per il monitoraggio delle prestazioni dello strumento di cui è reponsabile Piotto (UniPd) con la collaborazione di Rizzi, Altavilla (Dottorati Unipd-OAPD) e **Held**.

L'attività è culminata con la Preliminar Design Review che si è tenuta ad ESO a fine dicembre.

2.7 Missioni spaziali

2.7.1 FIRST

P. Andreani é Co-Investigator del Progetto PACS (Photoconductor Array Camera and

Spectrometer) che prevede la costruzione dell'omonimo strumento come parte del payload del Satellite Herschel-FIRST (Far-IR and Submillimetre Telescope). **Andreani** ha partecipato alla costituzione dell'ICC (Instrument Control Center) e al progetto di simulazioni Monte Carlo di 'surveys' cosmologiche. Scopo di quest'ultima ricerca é lo studio della formazione ed evoluzione delle galassie infrarosse che osserverá Herschel-FIRST con gli strumenti PACS e SPIRE e la ricostruzione delle proprietá delle sorgenti attraverso surveys prive di bias tra 60 e 500 micron.

Sono stati disegnati da **Ragazzoni** e Natale diversi relay ottici per uno spettrometro millimetrico a cristallo di Bragg, in collaborazione con il CAISMI di Firenze. In particolare sono stati concepiti dei relay ottici a 3, 4 e 5 lenti moderatamente fuori asse, in modo da linearizzare la risposta della cella medesima mediante una distorsione di quarto ordine. Il disegno é parte del contributo Italiano di HiFi a bordo di FIRST, dell'ESA ed é stato discusso sia con l'Istituto di Fisica di Colonia (Germania) dove il resto dello spettrografo verrebbe integrato, sia con Officine Galileo che provvederá alla realizzazione dello strumento. I fondi relativi sono appoggiati al CAISMI di Firenze.

2.7.2 Rosetta

G. Cremonese é coinvolto nella missione spaziale Rosetta. Nel 2000 é proseguito il lavoro su Osiris, la camera scientifica della missione ESA Rosetta, con la consegna dei modelli strutturale ed elettrico e la preparazione del modello di qualifica.

2.7.3 BepiColombo

BepiColombo (prossimo Cornerstone dell'ESA) ha l'obiettivo scientifico di studiare la superficie di Mercurio, nelle sue strutture piu' grandi, e la sua tenue esosfera. Tale strumento é previsto per il modulo orbitale MPO.

B, da Barbieri, **Cremonese** e **Ragazzoni** hanno iniziato uno studio preliminare del disegno ottico della camera a grande campo per questa missione, in particolare prendendo in esame la possibilitá di realizzare immagini stereoscopiche per una survey altimetrica del pianeta.

2.7.4 Gaia

Munari ha ultimato l'assemblaggio di un atlante di spettri osservati e sintetici ad alta risoluzione completo in preparazione alla missione GAIA, Cornerstone 6 dell'ESA, con la pubblicazione dell'ultima trince di 658 spettri estesi tra 7650 e 8750 Å che mappano la grid $7750 \leq T_{eff} \leq 50000$, $1.0 \leq \log g \leq 4.5$ and $-2.5 \leq [Z/Z_{\odot}] \leq +0.5$.

Nel corso dello studio per il sistema fotometrico ottimale di GAIA, **Munari** ha assemblato un censimento completo delle proprietá fondamentali di 167 sistemi fotometrici (+34 minori), al quale A&A ha dedicato un volume monografico speciale.

2.7.5 Piccole e medie imprese ASI

Un proposal per l'utilizzo di Ottiche Adattive per un satellite a retro-riflettore passivo disegnato all'uopo é stato selezionato dall'ASI per un co-finanziamento nell'ambito di un Bando per lo sviluppo industriale per miccole e medie imprese in cui l'OAPD é partner accademico della Ditta AIEM che provvede alla quota di cofinanziamento. In questo ambito sono state individuate tre persone a contratto che collaboreranno per questo progetto. Il responsabile per conto dell'Osservatorio di Padova é **Ragazzoni**.

3 Attività informatica

3.1 Calcolo e trasmissione

Benacchio, Ciani, Fant, , Baruffolo, Pastore, Petrella,

Il 2000 è stato un anno difficile per il calcolo e la telematica, ma che si é comunque chiuso con un bilancio nettamente positivo.

Il parco macchine é aumentato del 30% , mentre un altro 10% va iscritto al rinnovo di macchine esistenti ed oramai obsolete.

Per quanto riguarda il personale a Padova, difficoltá si sono avute per la perdita della dr. Ciani, che ha lasciato il nostro Osservatorio, e per il passaggio a regime di mezzo tempo del dr. Fant. Entrambi Funzionari tecnici di elevate capacita', professionalita' e conoscenza dell'ambiente e delle sue problematiche. In parte, alla fine dell'anno, questo problema si e' alleviato per il trasferimento, dall'Osservatorio di Trieste, di un VIII livello di provata esperienza, che prenderà servizio solo nel Febbraio '01.

Oltre alle consuete tematiche di manutenzione ed aggiornamento delle 5 reti locali (Specola, Riviera Tiso1, La Placa, Ekar ed Asiago) e delle macchine che ne fanno parte abbiamo avuto dei problemi strutturali notevoli consistenti in:

- 1) Aggiornamento in vista del cosiddetto "Millennium Bug"
- 2) Atti di pirateria informatica
- 3) installazione sistemi per il grande campo e per il calcolo teorico.
- 4) trasloco del Dipartimento di Astronomia

Per quanto riguarda il "Millennium Bug" il lavoro di preparazione vera e propria é iniziato a settembre 99 ed ha visto coinvolto tutto il personale del ramo fino al 31 dicembre. Occorre pensare che fra attrezzature dell'Osservatorio e del Dipartimento sia da calcolo che di trasmissione, si é lavorato all'aggiornamento di oltre 300 sistemi. Il passaggio e' andato particolarmente bene, non c'è stata alcuna interruzione di servizio o disservizio grave. Nonostante questo per tutto gennaio ed anche febbraio la cosa ha procurato lavoro di rifinitura sui mille problemi riscontrati dagli utenti sui loro programmi, propri o di produzione personale.

Un ulteriore problema, che é venuto a gravare sulla già densa schedula di lavori, é rappresentato dai continui atti di pirateria informatica di cui siamo vittime, peraltro in comune con molti altri istituti come il nostro. Questo ci costringe a dedicare molta attenzione, e conseguentemente tempo uomo, al problema.

Per quanto riguarda i temi "Grande Campo" e calcolo teorico, riportati altrove, occorre citare il lavoro di installazione e messa a punto di 4 server di calcolo con relativi sistemi rai in disc sharing. Lavoro portato a termine con successo e nei tempi previsti. Sfruttando tali sistemi, nell'ambito del progetto nazionale cofinanziato MURST "Trattamento di immagini astronomiche di grande formato", l'unità di ricerca OAPD (**Rizzi; Held, PI; Baruffolo; Benacchio; Bressan; Cappellaro; Nasi; Vallenari**) ha sviluppato un package originale di riduzione di mosaici CCD (WFPRED) in ambiente IRAF. Assieme all'acquisizione di un server bi-processore con RAID disk array con 500 Gb di memoria, lo sviluppo di programmi originali pone l'Osservatorio di Padova in una posizione competitiva a livello internazionale nel trattamento di dati a grande campo. Il

trasloco del Dipartimento di Astronomia, nei nuovi edifici, tuttora in corso ha richiesto un notevole sforzo supplementare in termini di ore di lavoro e di coordinamento delle attività'.

3.2 Web Server

Benacchio, Boccato

Per quanto riguarda questo tema nel 2000 si è mantenuto, perfezionato e arricchito di contenuti Web server dell'Osservatorio, lungamente studiato e testato nel corso del 1998-99. Sono state soddisfatte anche le molte richieste degli utenti interni.

3.3 Sistema per la consultazione del catalogo GSCII

Baruffolo, Benacchio e Benfante hanno proseguito il progetto per lo sviluppo di un sistema per la consultazione in linea del catalogo GSC-II. Nel corso di questo anno è stato completato il sistema, fino alla parte di interrogazione via Web. Sono state effettuate molte prove su cataloghi esistenti, di dimensioni molto minori di GSCII ma comunque rappresentativi, e su simulazioni di GSCII. In particolare è stato migliorato di un fattore 5 (in prestazioni) l'algoritmo di ricerca. Purtroppo questo progetto risente del ritardo nella produzione del catalogo stesso, ritardo oramai superiore all'anno. Il progetto è stato per questo ri finanziato dal CNAA anche per il 2001.

4 Didattica e Divulgazione

4.1 Didattica e Divulgazione tramite le nuove tecnologie

Benacchio, Calvani, Brolis , Guadagnini

Per quanto riguarda questo tema occorre dire che il 2000 è stato un anno di consolidamento e grande lavoro.

Il sito complessivo di didattica e divulgazione "Prendi le Stelle nella Rete!" é stato notevolmente migliorato ed aumentato in termini di qualità e quantità delle iniziative. Il gradimento del pubblico e degli esperti e' rilevabile dal costante aumento di accessi al Sito Web, e dai giudizi rilevabili dalla stampa specializzata. Si rileva ad esempio come le due tesi di Laurea su questo progetto, nel corso del 2000, siano state selezionate, prima a livello italiano e poi europeo, fra le 30 migliori per la didattica e divulgazione della Fisica.

Particolarmente importante e significativo il lungo lavoro necessario per ideare, sviluppare e porre come servizio settimanale il notiziario Web "Urania", pubblicizzato con successo ed interesse da parte del pubblico e dei media.

4.2 Attività museale

L. Pigatto ha gestito l'apertura della sezione museale con particolare attenzione alle visite scolastiche, aderendo inoltre all'iniziativa dei Notturmi d'arte del Comune di Padova che da vari anni inserisce la visita alla Specola nei percorsi culturali estivi, all'iniziativa del Ministero dei Beni culturali in occasione delle Giornate Europee del Patrimonio dedicate a Castelli e Fortificazioni dello scorso settembre. Ha promosso un ciclo di conferenze dal titolo 'L'uomo, la terra, il cielo' in collaborazione con il Centro Musei Scientifici dell'Università degli Studi di Padova.

4.3 Attività di didattica e divulgazione della sede di Asiago

L. Tomasella

L'Osservatorio Astronomico di Padova promuove da tempo la diffusione della cultura scientifica con visite guidate ai telescopi di Asiago; l'attività di didattica e divulgazione dell'astronomia ha avuto un grosso sviluppo e un sostanziale miglioramento, quantitativo e qualitativo, a partire da ottobre 1999. In questa data è infatti entrata in funzione ad Asiago una struttura completamente dedicata ad iniziative didattiche, rivolte in primo luogo agli studenti e ai loro insegnanti, ma anche agli appassionati di astronomia e ai turisti presenti sull'Altopiano di Asiago nel periodo estivo ed invernale. La realizzazione della Sala Multimediale ha permesso di aumentare sensibilmente l'attività didattica dell'Osservatorio ad Asiago, e non solo nel numero di visitatori (gli studenti visitatori sono passati da 2000 a 5000; i visitatori del periodo estivo da 800 a 2400) che abbiamo potuto accogliere nelle nostre strutture: oggi infatti la tradizionale visita nella cupola del telescopio Galileo si affianca ad un ben più ampio percorso didattico che tiene i visitatori nella Sala Multimediale per oltre due ore, con proiezione di immagini e filmati commentati da astronomi (le conferenze e le proiezioni sono sempre diverse perchè il loro tema è connesso con le scoperte "del giorno" in campo astronomico) e con l'osservazione del cielo tramite

un piccolo telescopio amatoriale ed altri strumenti di cui la Sala è dotata. L'osservazione del Sole nelle visite diurne e di Luna, pianeti, galassie nelle visite serali, chiude infatti la visita all'Osservatorio.

L'attività in questo ultimo anno si è quindi articolata nel seguente modo:

1. Le visite guidate: il percorso didattico ad Asiago, ora proposto giornalmente e in tutti i periodi dell'anno, ha avuto come principali utenti le scuole, nel periodo da novembre 1999 a giugno 2000, e i turisti ospiti dell'Altopiano, insieme a quanti sono giunti sull'Altopiano attirati proprio dalla possibilità di visitare un Osservatorio professionale, nel periodo estivo. Gli insegnanti in visita con i loro studenti hanno potuto concordare con l'astronomo l'argomento della lezione, in sintonia con il programma svolto in classe; turisti e appassionati del cielo hanno potuto trovare negli incontri proposti all'Osservatorio una spiegazione rigorosa degli "eventi del cielo" del periodo. Dall'apertura della Sala Multimediale hanno potuto partecipare alle visite guidate proposte mediamente 800 persone al mese: l'Osservatorio si è rivelato una delle maggiori attrattive "turistico-culturali" dell'Altopiano, anche se a tutt'oggi non riusciamo a soddisfare alle numerosissime richieste.
2. I corsi di astronomia: nei primi mesi del 2000 sono stati realizzati due corsi di astronomia: il primo di base, rivolto a coloro che si avvicinano ai temi dell'astronomia (sei incontri); il secondo per gli insegnanti e inteso come corso di aggiornamento sulle novità dell'esplorazione spaziale (quattro incontri).
3. Le serate di astronomia: in concomitanza dei più importanti eventi astronomici, l'Osservatorio ha organizzato degli incontri "speciali" con il pubblico, durante i quali alla spiegazione scientifica del fenomeno del periodo è seguita l'osservazione con telescopio e binocoli. In particolare sono stati realizzati: otto incontri diurni e una serata per lo sciame meteorico delle Leonidi (novembre 1999); cinque visite pomeridiane e due serate di astronomia (con osservazione della Luna) nell'ambito della X Settimana della Cultura Scientifica e Tecnologica organizzata dal MURST (maggio 2000); due serate per il passaggio della cometa Linear S4 (luglio 2000); quattro incontri e una serata per lo sciame meteorico delle Perseidi (agosto 2000).
4. I "mercoledì dell'astronomia": nei mesi di luglio e agosto 1999 e 2000 l'Osservatorio ha organizzato, in collaborazione con il comune di Asiago, una rassegna di conferenze a carattere divulgativo denominata "I mercoledì dell'astronomia". In queste conferenze (sei per anno, a ognuna delle quali partecipano 300-350 persone) diversi docenti dell'Osservatorio Astronomico, dell'Università di Padova e di altri Istituti di ricerca italiani si sono avvicendati nello spiegare al grande pubblico le ultime novità in campo astronomico. Altre conferenze di astronomia sono state realizzate in diversi periodi dell'anno.

5 Elenco pubblicazioni 2000

Riviste con referee (lavori pubblicati)

- (1) D. Alloin, E. Pantin, P. O. Lagage, G. L. Granato (2000), *0.6 resolution images at 11 and 20 μ m of the active galactic nucleus in NGC 1068*, A&A, **363**, 932.
- (2) P.Andreani, A.Cimatti, L.Loinard, H.J.A. Röttgering (2000), *CO Detection of the Extremely Red Galaxy HR10*, A&A, **354**, 1
- (3) H. Aussel, D. Coia, P. Mazzei, G. De Zotti, A. Franceschini (2000), *ISOCAM observations of the very deep IRAS 60 μ m sample in the North Ecliptic Pole region. I. The data*, A&AS, **141**, 257
- (4) C. Baccigalupi, L. Bedini, C. Burigana, G. De Zotti, A. Farusi, D. Maino, M. Maris, F. Perrotta, E. Salerno, L. Toffolatti, A. Tonazzini (2000), *Neural Networks and Separation of Cosmic Microwave Background and Astrophysical Signals in Sky Maps*, MNRAS, **318**, 769
- (5) R. Barbon, U. Munari, T. Zwitter, G. Carraro (2000), *Spectroscopy and BV_IC photometry of the young open cluster NGC 6604*, A&AS, **144**, 451 (6) K. Belczynski, J. Mikolajewska, U. Munari, R.J. Ivison, M. Friedjung (2000), *A catalog of symbiotic stars*, A&AS, **146**, 407
- (7) P. Bergamini, G. Bonelli, A. Paizis, L. Tommasi, M. Uslenghi, R. Falomo, G. Tondello (2000), *An imaging photon counting intensified CCD for high speed photometry*, Experimental Astronomy, **10**, 457.
- (8) A. Bragaglia, E. Carretta, R.G. Gratton, M. Tosi, G. Bonanno, P. Bruno, A. Calì, R. Claudi, R. Cosentino, S. Desidera, G. Farisato, M. Rebeschini, S. Scuderi (2000), *Metal abundances of red clump stars in open clusters: I. NGC 6819*, AJ, **121**, 327
- (9) A. Cadez, M. Calvani, C. di Giacomo, P. Marziani (2000), *On the radial dependence of the disk Fe K α emissivity in active galactic nuclei*, New Astronomy, **5**, 69.
- (10) G. Carraro, A. Vallenari (2000), *A photometric study of the intermediate age open cluster King 5*, A&AS, **142**, 59
- (11) E. Carretta, R.G. Gratton, G. Clementini (2000), *On the existence of luminosity differences between HB field and cluster stars*, MNRAS, **316**, 721
- (12) E. Carretta, R.G. Gratton, G. Clementini, F. Fusi Pecci (2000), *Distances, Ages and Epoch of Formation of Globular Clusters*, ApJ, **533**, 215
- (13) E. Carretta, R.G. Gratton, C. Sneden (2000), *Abundances of light elements in metal-poor stars. III. Data analysis and results*, A&A, **356**, 238
- (14) G. Clementini, S. Di Tomaso, L. Di Fabrizio, R. Merighi, M. Tosi, E. Carretta, R.G. Gratton, I.I. Evans, A. Kinard, M. Marconi, H.A. Smith, C. Sneden, R. Wilhelm, T. Woodruff (2000), *CU Comae: a new field double-mode RR Lyrae, the most metal-poor discovered to date*, AJ, **120**, 2054
- (15) A.M.Clocchiatti, M.Phillips, N.B.Suntzeff, M. DellaValle, E.Cappellaro, M.Turatto, M.Hamuy, R.Avilés, M.Navarrete, C.Smith, E.P. Rubenstein, R.Covarrubias, P.B. Stetson, J. Maza,

- A.G. Riess, C.Zanin (2000), *The Luminous Type IC Supernova 1992AR at $z=0.145$* , ApJ, **529**, 661
- (16) P. Cojazzi, A. Bressan, F. Lucchin, O. Pantano, M. Chavez (2000), *Zero-metallicity stellar sources and the reionization epoch*, MNRAS, **315**, L51
- (17) G. De Zotti, G.L. Granato, L. Silva, D. Maino, L. Danese (2000), *An evolutionary model for GHz Peaked Sources. Predictions for high frequency surveys*, A&A, **354**, 467
- (18) H.W. Duerbeck, W. Liller, C. Sterken, S. Benetti, A.M. van Genderen, J. Arts, J. Kurk, M. Janson, T. Voskes, E. Brogt, T. Arentoft, A. van der Meer, R. Dijkstra (2000), *The rise and fall of V4334 Sgr (Sakurai's Object)*, AJ, **119**, 2360
- (19) V.F. Esipov, E.A. Kolotilov, J. Mikolajewska, U. Munari, A.A. Tatarnikova, T. Tomov, B.F. Yudin (2000), *The evolution of symbiotic star AS 338 after the 1983 outburst*, Astron.Letters, **26**, 162
- (20) S. Esposito, R. Ragazzoni, A. Riccardi, C. O'Sullivan, N. Ageorges, M. Redfern, R. Davies (2000), *Absolute tilt from a laser guide star: a first experiment*, Exp. Astron., **10**, 135
- (21) R. Falomo, R. Scarpa, A. Treves, C.M. Urry (2000), *The HST Survey of BL Lacertae Objects: Morphological Properties of Low redshift Host Galaxies*, ApJ, **542**, 731
- (22) R. Falomo, M-H. Ulrich (2000), *Optical imaging and spectroscopy of BL Lac objects*, A&A, **357**, 91
- (23) G. Fasano, B. Poggianti, Couch, W.J., D. Bettoni, P. Kjaegaard, M. Moles (2000), *The evolution of the galactic morphological types in clusters*, ApJ, **542**, 673
- (24) A. Franceschini, L. Bassani, M. Cappi, G. L. Granato, G. Malaguti, E. Palazzi, M. Persic (2000), *BeppoSAX uncovers a type-2 QSO in the hyperluminous infrared galaxy IRAS 09104+4109*, A&A, **353**, 916.
- (25) L. Girardi, A. Bressan, G. Bertelli, C. Chiosi (2000), *Evolutionary tracks and isochrones for low- and intermediate-mass stars: From 0.15 to 7 Msun, and from $Z=0.0004$ to 0.03*, AAS, **141**, 371
- (26) F. Govoni, R. Falomo, G. Fasano, R. Scarpa (2000), *The optical properties of low redshift radio galaxies*, A&A, **353**, 507.
- (27) F. Govoni, R. Falomo, G. Fasano, R. Scarpa (2000), *Optical surface photometry of radio galaxies II: Observations and data analysis*, A&AS, **143**, 369
- (28) G. Granato, C. Lacey, L. Silva, A. Bressan, C.M. Baugh, S. Cole, C.S. Frenk (2000), *The Infrared Side of Galaxy Formation. I. The Local Universe in the Semianalytical Framework*, ApJ, **542**, 710
- (29) R.G. Gratton, E. Carretta, F. Matteucci, C. Sneden (2000), *Abundances of light elements in metal-poor stars. IV. $[Fe/O]$ and $[Fe/Mg]$ ratios and the history of star formation in the solar neighborhood*, A&A, **358**, 671
- (30) R. Gratton, A. Cavazza, R.K. Bhatia (2000), *Asymmetric White Pupil Collimators*, Applied Optics, **39**, 2614
- (31) R.G. Gratton, C. Sneden, E. Carretta, A. Bragaglia (2000), *Mixing along the RGB in field metal-poor stars*, A&A, **354**, 169

- (32) E.V. Held, I. Saviane, Y. Momany, G. Carraro (2000), *The elusive old population of the dwarf spheroidal galaxy Leo I.*, ApJL, **530**, L85
- (33) A. Henden, U. Munari (2000), *UBV(RI)_C photometric comparison sequences for symbiotic stars*, A&AS, **143**, 343
- (34) E.A. Kolotilov, I. Mikolajewska, P.M. Marrese, U. Munari, S. Yu. Shugarov, B.F. Yudin (2000), *The lightcurve of the symbiotic star AS 338 in 1999*, Astron. Lett., **27**, 51
- (35) H. Liang, R.W. Hunstead, M. Birkinshaw, P.Andreani (2000), *A Powerful Radio Halo in the Hottest Known Cluster of Galaxies 1E 0657-56*, ApJ, **544**, 686
- (36) M. Longhetti, A. Bressan, C. Chiosi, R. Rampazzo (2000), *Star formation history of early-type galaxies in low density environments. IV. What do we learn from nuclear line-strength indices?*, A&A, **353**, 917
- (37) N. Masetti, S. Bernabei, C. Bartolini, A. Guarnieri, E. Palazzi, E. Pian, A. Piccioni, A.J. Castro-Tirado, L. Verdes-Montenegro, R. Sagar, V. Mohan, S.B. Pandey, H. Bock, J. Greiner, S. Benetti, R.A.M.J. Wijers, G.M. Beskin (2000), *Unusually rapid variability of the GRB000301C optical afterglow*, A&A, **359**, L23
- (38) N. Masetti, E. Palazzi, E. Pian, ..., R. Falomo ... (2000), *Near-IR detection and optical follow-up of the GRB990705 afterglow*, A&A, **354**, 473
- (39) E.F. Milone, S.J. Schiller, U. Munari, J. Kallarith (2000), *Analyses of the currently non-eclipsing binary SS Lacertae*, AJ, **119**, 1405
- (40) B. Mobasher, P. Mazzei (2000), *The effect of dust on photometric redshift measurement. A self-consistent technique*, A&A, **363**, 517
- (41) D. Moro, U. Munari (2000), *The Asiago Database on Photometric Systems (ADPS). I. Census parameters for 167 systems*, A&AS, **147**, 361
- (42) U. Munari, F. Castelli (2000), *High resolution spectroscopy over $\lambda\lambda$ 8500-8750 Å for GAIA. II. A library of synthetic spectra for $T_{eff} \leq 7500$ K*, A&AS, **141**, 141
- (43) S. Oliver, P. Ciliegi....G.L. Granato, C. Grupponi et al. (2000), *The European Large Area ISO Survey – I. Goals, definition and observations*, MNRAS, **316**, 749
- (44) C. Pernechele, F. Bortoletto, D. Fantinel, E. Giro (2000), *Afocal Shack-Hartmann Screen for an Instrument with an Accessible Pupil*, PASP, **112**, 996.
- (45) E. Pignatelli, G. Fasano (2000), *GASPHOT: a tool for automated surface photometry of galaxies*, ASS, **270**, 657
- (46) B.M. Poggianti, H. Wu (2000), *Optical spectral signatures of dusty starburst galaxies.*, ApJ, **529**, 157
- (47) R. Ragazzoni, A. Baruffolo, E. Marchetti, A. Ghedina, J. Farinato, T. Niero (2000), *Speckle interferometry measurements of the asteroids 10-Hygiea and 15-Eunomia*, A&A, **354**, 315
- (48) R. Ragazzoni, E. Marchetti, G. Valente (2000), *Adaptive-optics corrections available for the whole sky*, Nature **403**, 54
- (49) F. Sabbadin, S. Benetti, E. Cappellaro, M. Turatto (2000), *The tetra-lobed planetary nebula NGC 1501*, A&A, **361**, 1112

- (50) F. Sabbadin, E. Cappellaro, S. Benetti, M. Turatto, C. Zanin (2000), *Tomography of the low excitation planetary nebula NGC 40*, A&A, **355**, 688
- (51) I. Saviane, E.V. Held, G. Bertelli (2000), *The stellar populations of the Fornax dwarf spheroidal galaxy.*, A&A, **355**, 56
- (52) R. Scarpa, C.M. Urry, R. Falomo, Pesce, A. Treves (2000), *The HST Snapshot Survey of BL Lac Objects I: Surface Brightness Profiles, Magnitudes, and Radii of Host Galaxies.*, ApJ, **532**, 740
- (53) L. Schmidtobreick, M. Haas, D. Lemke (2000), *The bright 175um knots of the Andromeda Galaxy*, A&A, **363**, 917
- (54) S. Serjeant, ..., C. Gruppioni,(2000), *The European Large Area ISO Survey II: Mid-Infrared Extragalactic Source Counts*, MNRAS, **316**, 768
- (55) S. Serjeant, B. Mobasher, C. Gruppioni, S. Oliver (2000), *Hubble Space Telescope imaging survey of sub-mJy star-forming galaxies – I. Morphologies at $z \sim 0.2$* , MNRAS, **317**, L29
- (56) J.W. Sulentic, P. Marziani, D. Dultzin-Hacyan (2000), *Phenomenology of Broad Emission Lines in Active Galactic Nuclei*, ARA&A, **38**, 521
- (57) J.W. Sulentic, P. Marziani, T. Zwitter, D. Dultzin-Hacyan, M. Calvani (2000), *The Demise of the Classical Broad-Line Region in the Luminous Quasar PG 1416-129* ApJ, **545**, L15
- (58) J.W. Sulentic, T. Zwitter, P. Marziani, D. Dultzin-Hacyan (2000), *Eigenvector 1: An Optimal Correlation Space for Active Galactic Nuclei*, ApJ, **536**, L5
- (59) A. Vallenari, G. Bertelli, L. Schmidtobreick, L. (2000), *The Galactic disk: study of four low latitude Galactic fields*, A&A, **361**, 73
- (60) A. Vallenari, G. Carraro, A. Richichi (2000), *Near-infrared photometry of the intermediate age open clusters IC 166 and NGC 7789*, A&A, **353**, 147
- (61) A.A. Tatarsnikova, M. Rejkuba, L.M. Buson, E.A. Kolotilov, U. Munari, B.F. Yudin (2000), *Photometric and spectrophotometric observations of the last strong outburst of the classical symbiotic star YY Her*, Astron.Rep., **44**, 190 (62) T. Tomov, U. Munari, P.M. Marrese (2000), *Bipolar jets from the symbiotic star Hen 3-1341 in outburst*, A&A, **354**, L25
- (63) C.M. Urry, R. Scarpa, M. O'Dowd, R. Falomo, Pesce, A. Treves (2000), *The HST Snapshot Survey of BL Lac Objects II: Host galaxies.*, ApJ, **532**, 816.

Rapporti invitati a congressi (pubblicati)

- (64) A. Cadez, M. Calvani, C. Fanton (2000), *Line profiles in accretion disks with Jacobian elliptic functions*, 19th Texas Symposium on Relativistic Astrophysics
- (65) A. Cimatti, E. Daddi, S. di Serego Alighieri, G. Moriondo, L. Pozzetti, F. Mannucci, A. Renzini, E. Oliva, G. Zamorani, P. Andreani, H.J.A. Röttgering (2000), *VLT Observations of high*

- redshift extremely red galaxies*, Proc. SPIE Vol. **4005**, 45-54, “Discoveries and Research Prospects from 8- to 10-Meter-Class Telescopes”, Ed. Jacqueline Bergeron
- (66) G.Cremonese (2000), *Neutral tails in comets*, Warsaw, COSPAR 2000.
- (67) G. De Zotti, L. Toffolatti (2000), *Radio and far-infrared extragalactic sources at Planck frequencies*, in proc. Santander workshop “The CMB and the Planck Mission”, Ap. Lett. Comm., **37**, 359
- (68) D. Dultzin-Hacyan, P. Marziani, J.W. Sulentic (2000), *The Broad Line Region in Active Galactic Nuclei*, Revista Mexicana de Astronomia y Astrofisica Conference Series, **9**, 308
- (69) A. Franceschini, G. De Zotti (2000), *Astronomy at sub-millimetric wavelengths: a cosmologist perspective*, in proc. workshop “Astronomy and Astrophysics at sub-millimeter wavelengths”, M. Candidi et al., SIF Conf. Proc. Vol. 66, Editrice Compositori, p. 3
- (70) R.G. Gratton (2000), *Abundances in Open Clusters: Results and concerns*, in *Stellar Clusters and Associations: Convection, Rotation, and Dynamos*, R. Pallavicini, G. Micela and S. Sciortino eds., ASP Conf. Ser., vol 198, 225
- (71) R.G. Gratton (2000), *Abundance of oxygen in metal-poor stars*, in *The Galactic Halo: from Globular Clusters to Field Stars*, A. Noels, P. Magain, D. Caro, E. Jehin, G. Parmentier, A. Thoul eds., Un. de Liège, Liège, p. 87
- (72) L. Pigatto (2000), *L'insegnamento dell'astronomia e la realizzazione della Specola*, in “Istituzioni culturali, scienza, insegnamento nel Veneto dall'età delle Riforme alla restaurazione (1761-1818)”, Atti del Convegno (23-25 maggio 1998), “Quaderni per la storia dell'Università di Padova”, Padova, Antenore, 2000, pp. 93-111.
- (73) L. Pigatto (2000), *Giuseppe Toaldo: profilo biobibliografico*, in “Giuseppe Toaldo e il suo tempo, Nel bicentenario della morte, Scienza e Lumi tra Veneto ed Europa”, Atti del Convegno, Padova 10-13 novembre 1997, a cura di Luisa Pigatto, presentazione di Paolo Casini, “Contributi per la storia dell'Università di Padova”, 33, 1033 p., Cittadella, Bertinello Artigrafiche, 2000, pp. 5-100.

Rapporti tecnici, Rapporti Interni

- (74) G.Cremonese, C.Burigana, M.Fulle, M.Maris, P.Palumbo (2000), *Observability of comets and cometary trails in Planck data streams*, 2000, Internal report Tesre-CNR, 268.

Rapporti tecnici con riferimento alle ricerche tecno/strumentali

- (75) G. Bonanno, P. Bruno, R.U. Claudi, R. Cosentino, S. Desidera, R.G. Gratton, S. Scuderi (2000), *SARG Controls Reference Manual*, Document SARG-D032
- (76) R.G. Gratton, R. Claudi (eds.) (2000), *SARG al TNG: prospettive per il 2000*, Document SARG-D030

- (77) R.G. Gratton, R. Claudi (2000), *SARG Optics Reference Manual*, Document SARG-D031
- (78) M.A.C. Perryman, ...U. Munari, ... et al. (2000), *GAIA: Composition, Formation and Evolution of the Galaxy*, in “ESA Concept and Technology Study”, ESA-PS-2000-4
- (79) E. Natale, R. Ragazzoni (2000), *Focussing optics for HiFi aboard FIRST*
- (80) R. Ragazzoni, E. Diolaiti (2000), *Optomechanics of PF-LBT: a status report*

Comunicazioni a congressi, altre riviste, circolari IAU

- (81) G. Altavilla, A. Pastorello, S. Benetti, M. Turatto, E. Giro (2000), *SUPERNOVA 2000de IN NGC 4384*, IAUC n.7481
- (82) P. Andreani, A. Grazian, S. Cristiani, F. LaFranca, P. Goldschmidt (2000), *Far-IR Photometry of Optical Quasars*, Proc. of FIRSED2000, Groningen, The Netherlands, April 2000, Elsevier New Astronomy Reviews series. Eds I. Van Bemmell, B. Wilkes, and P. Barthel.
- (83) G. Barbaro, P. Mazzei, L. Morbidelli, P. Patriarchi, M. Perinotto (2000), *Classification of the UV extinction curves*, Conference Proceedings SIF, Vol. 67, "Molecules in the Space and in the Laboratory", I. Porceddu and S. Aiello Eds., p.51
- (84) C. Barbieri, G. Cremonese, S. Fornasier, M. Lazzarin, S. Marchi, R. Ragazzoni, F. Rampazzi, S. Verani, C. Benn, M. Mendillo, J. Baumgartner, J. Wilson, S. Chakrabarti, M. Dolci (2000), *LUNAM (LUNar Atmosphere Mission)*, November 2000, Earth Moon Relationship Conference, Padova.
- (85) S. Benetti, G. Altavilla, E. Cappellaro, S. Desidera, D. Fantinel, E. Giro, L. Lessio, A. Pastorello, C. Pernechele, M. Turatto (2000), *SUPERNOVA 2000fe IN UGC 4870*, IAUC n.7545
- (86) S. Benetti, E. Cappellaro, M. Turatto, A. Pastorello (2000), *SUPERNOVA 2000M IN NGC 6389*, IAUC n.7374
- (87) S. Benetti, E. Cappellaro, M. Turatto, A. Pastorello (2000), *SUPERNOVA 2000H IN IC 454*, IAUC n.7375
- (88) S. Benetti, R. Cosentino, J. Licandro, F. Paulli, M. Pedani, G. Tranco, A. Zacchei, E. Giro, P. Conconi, G. Crimi, E. Molinari, A. Caproni, M. Comari, C. Corte, S. Monai, M. Pucillo (2000), *SUPERNOVA 2000ck IN IC 4355*, IAUC n.7434
- (89) S. Benetti, A. Zacchei, E. Molinari, E. Giro (2000), *SUPERNOVA 2000cu IN ESO 525-G004*, IAUC n.7454
- (90) S. Benetti, A. Zacchei, I. Perez (2000), *SUPERNOVA 2000dg IN MCG+1-1-29*, IAUC n.7484
- (91) S. Benetti, A. Zacchei, I. Perez, M. Pedani, A. Buzzoni (2000), *SUPERNOVA 2000dj IN NGC 735*, IAUC n.7491

- (92) P.L. Bernacca, E. Antonello, L. Buson....A. Bressan (2000), *UltraViolet Italian Sky Surveyor (UVISS) on the International Space Station*, Proceedings of SPIE, "Instrumentation for UV/EUV Astronomy and Solar Missions (eds. S. Fineschi, C.M. Korendyke, O.H. Siegmund, B.E. Woodgate)"
- (93) D. Bettoni, L.M. Buson (2000), *The Complex Kinematics of Galaxies in Hickson 67* in "Small Galaxy Groups", IAU Coll No 174 eds. C. Flynn, M. Valtonen, ASP Conf.Ser.,vol. 209, 46
- (94) D. Bettoni, G. Galletta, F. Prada (2000), *The Visible Environment of gas-accreting galaxies* in "Galaxy Dynamics: from the early Universe to the present", eds. F. Combes, G.A. Mamon and V. Charmandaris, ASP Conf.Ser., vol. 197, 125
- (95) D. Bettoni, S. Garcia-Burillo, A. Rodriguez-Franco, G. Galletta (2000) *Evolution of gas accreting galaxies: detection of molecular gas* in "Galaxy Dynamics: from the early Universe to the present", eds. F. Combes, G.A. Mamon and V. Charmandaris, ASP Conf.Ser., vol 197, 129.
- (96) F. Bortoletto, S. Benetti, A. Ghedina, A. Magazzu , C. Bonoli, D'Alessandro, D. Fantinel, E. Giro, C. Pernechele, G. Bonanno, R. Cosentino, C. Vuerli (2000), *Imaging at the Galileo Telescope*, TNG celebration, LaPalma 2000.
- (97) F. Bortoletto, S. Benetti, C. Carmona, R. Cosentino, R. Dominguez, A. Galli, D. Gardiol, A. Ghedina, F. Ghinassi, C. Gonzales, M. Gonzalez, J. Guerra, A. Magazzu, E. Marchetti, J. Medina, F. Paulli, C. Riverol, L. Riverol, G. Tessicini, G. Trancho, A. Zacchei, C. Bonoli, M. D'Alessandro, D. Fantinel, E. Giro, C. Pernechele, R. Ragazzoni, D. Mancini, P. Schipani, F. Pasian, M. Pucillo, R. Smareglia, C. Vuerli, G. Bonanno, P. Bruno, L. Concione, P. Conconi (2000), *The TNG Commissioning*, TNG celebration, LaPalma 2000.
- (98) E. Cappellaro, S. Benetti, M. Turatto, A. Pastorello (2000), *SUPERNOVA 2000P IN NGC 4965*, IAUC n.7380
- (99) E. Cappellaro, S. Benetti, M. Turatto, A. Pastorello, G. Altavilla, L. Rizzi (2000), *SUPERNOVA 1998bu IN NGC 3368*, IAUC n.7391
- (100) E. Cappellaro, S. Benetti, M. Turatto, A. Pastorello, S. Ortolani, E.M. Corsini (2000), *SUPERNOVA 2000N IN MCG -02-34-054*, IAUC n.7377
- (101) E. Cappellaro, S. Benetti, M. Turatto, A. Pastorello, S. Ortolani, E.M. Corsini (2000), *SUPERNOVA 2000O IN MCG +3-31-61*, IAUC n.7378
- (102) E. Cappellaro, A. Pastorello, L. Rizzi, M. Salvo, M. Turatto, I.J. Danziger, P. Mazzali, F. Patat (2000), *SUPERNOVAE 1999gt AND 1999gu*, IAUC n.7346
- (103) E. Cappellaro, F. Patat (2000), *Supernova Rates*, From Extrasolar Planets to Cosmology: The VLT Opening Symposium, Proceedings of the ESO Symposium held at Antofagasta, Chile, 1-4 March 1999. Edited by Jacqueline Bergeron and Alvio Renzini. Berlin: Springer-Verlag, p.313.
- (104) E. Cappellaro, M. Turatto, A. Pizzella, E.M. Corsini, D. Moro, G. Galletta (2000), *Supernova 2000C in NGC 2415*, IAUC, 7352
- (105) E. Carretta, R.G. Gratton, G. Clementini. *On the existence of Luminosity Differences between HB Field and Cluster Stars* (2000), in "The Impact of Large-Scale Surveys on

- Pulsating Star Research”, eds. J. E. Beckman and T.J. Mahoney, ASP Conf. Ser., vol. 203, 265
- P. Ciliegi, G. Zamorani, C. Gruppioni, G. Hasinger, I. Lehmann and G. Wilson (2000), *A Deep VLA Survey at 6 cm in the Lockman Hole*. Proc. of the International Workshop: Large Scale Structure in the X-ray Universe, Santorini, September 20–22, 1999. Eds. M. Plionis and I. Georgantopoulos – Atlantisciences, p. 347.
- (106) G. Clementini, A. Bragaglia, L. Di Fabrizio, E. Carretta, R.G. Gratton (2000), *Light curves and metal abundances of RR Lyrae variables in the bar of the Large Magellanic Cloud*, in “The Impact of Large-Scale Surveys on Pulsating Star Research”, eds. J. E. Beckman and T.J. Mahoney, ASP Conf. Ser., vol. 203, 172
- (107) A. Clocchiatti, P. Arevalo, C. Rada, F. Barrientos, D. Minniti, F. Courbin, M. Turatto, G. Altavilla, S. Benetti, E. Cappellaro, A. Pastorello, B. Leibundgut, J. Spyromilio (2000), *SUPERNOVA 2000fp IN ANONYMOUS GALAXY*, IAUC n.7549
- (108) A. Clocchiatti, M.Turatto (2000), *Supernova 2000er in Pgc 9132*, IAUC, 7528
- (109) R.L.M. Corradi, M. Livio, H.E. Schwarz, U. Munari (2000), *Symbiotic Miras can do it*, in Asymmetrical Planetary Nebulae II: from Origins to Microstructures, eds. J.H. Kastner, N. Soker and S.A. Rappaport, ASP Conf. Ser., vol. 199, 175
- (110) G.Cremonese (2000), *The Moon and Mercury exospheres*, Convegno della Planetologia Italiana, Bormio, January 2000.
- (111) G.Cremonese, C.Burigana, M.Fulle, M.Maris, F.Marzari, P.Palumbo (2000), *Observations of Solar System minor bodies in Planck data streams*, LFI-Planck, Manchester, October 2000.
- (112) A. Curir, S. Massaglia, P. Mazzei, E. Trussoni (2000), *Evolution of the interstellar gas in elliptical galaxies*, in “Astrophysical Dynamics”, D.P. Berry, D. Breitschwerdt, A D.P. Berry, D. Breitschwerdt, A da Costa, J. Dyson eds., ASP Conf. Ser., 272(1/3), 91
- (113) A. Curir, P. Mazzei (2000), *The influence of a live halo on the bar instability*, in “Astrophysical Dynamics”, D.P. Berry, D. Breitschwerdt, A. da Costa, J. Dyson eds., ASP Conf. Ser., 272(1/3), 45
- (114) S. Dalla Porta, T. Tomov, U. Munari, T. Zwitter (2000), *BV-Photometry and the first ephemeris of the eclipsing binary system GV Dra*, IBVS, 4990
- (115) Danziger, I.J., T.Augusteijn, J.Brewer, E. Cappellaro, V.Doublier, T.Galama, J.F.Gonzalez, O. Hainaut, B.Leibundgut, C.Lidman, P.Mazzali, K.Nomoto, F. Patat, J.Spyromilio, M.Turatto, J.van Paradijs, P.M.Vreeswijk, J.Walsh (2000), *The First Year of Optical-IR Observations of SN1998bw*, The Greatest Explosions Since the Big Bang : Supernovae and Gamma-Ray Bursts, p9
- (116) G. Fasano, B. Poggianti, W.J. Couch, D. Bettoni, P. Kjærgaard, M. Moles (2000), *The Evolution of the Galactic Morphological Types in Clusters*, Proceedings of the Granada Euroconference: *The Evolution of Galaxies.I-Observational Clues*
- (117) D. Gardiol, C. Bonoli, L. Corcione, E. Giro, A. Zacchei (2000), *Pointing and tracking software for the TNG telescope*, Proc. SPIE Vol. 4009, p. 80-87, Advanced Telescope and Instrumentation Control Software

- (118) R.G. Gratton, G. Bonanno, P. Bruno, A. Cali, R.U. Claudi, S. Desidera, G. Farisato, G. Martorana, M. Rebeschini, S. Scuderi (2000), *Test of SARG, the High Resolution Spectrograph of TNG*, in *Astronomical Telescopes and Instrumentation*, SPIE, 4008, 244
- (119) T. Iijima (2000), *Spectrum of the recurrent nova U Sco on the outburst in 1999*, in proceedings of “The Warner’s Symposium on Cataclysmic Variables”, *New Astronomy Reviews*, 44, 63
- (120) T. Iijima (2000), *High velocity outflow in the peculiar symbiotic star MWC 560*, in proceedings of Tartu Workshop on “Thermal and Ionization Aspects of Flows from Hot Stars: Observations and Theory”, eds. H.J.G.L.M. Lamers, A. Sagar, ASP Conf. Ser., vol. 204, 359
- (121) N. Masetti, E. Palazzi, E. Pian, R. Cosentino, F. Ghinassi, A. Magazzú, S. Benetti (2000), *GRB000812, TNG R-band observation*, GCN n.774
- (122) U. Munari (2000), *The diffuse interstellar band at 8620 Å: a good reddening tracer for GAIA*, in “Molecules in Space and in the Laboratory”, I.Porceddu and S.Aiello ed.s, Soc. Ital. Fisica, pag. 179
- (123) U. Munari (2000), *The interstellar medium toward young stellar aggregates*, in “Molecules in Space and in the Laboratory”, I.Porceddu and S.Aiello, eds
- (124) T., K.Nakamura, Maeda, K.Iwamoto, T.Suzuki, K.Nomoto, P. A.Mazzali, M.Turatto, I.J.Danziger, F.Patat (2000), *Hypernovae: SNe 1997ef, 1998bw, and 1997cy*, IAU Symp. 195: Highly Energetic Physical Processes and Mechanisms for Emission from Astrophysical Plasmas, **195**,347 (125) E. Palazzi, N. Masetti, A. Magazzú, M. Pedani, S. Benetti, E. Pian (2000), *GRB000830, TNG B-band observations*, GCN n.786
- (126) A. Pastorello, G. Altavilla, E. Cappellaro, M. Turatto, S. Benetti (2000), *SUPERNOVA 2000H IN IC 454*, IAUC n.7367
- (127) A. Pastorello, E. Giro, G. Altavilla, S. Benetti (2000), *SUPERNOVA 2000da IN UGC 5*, IAUC n.7481
- (128) A. Pastorello, E. Giro, G. Altavilla, S. Benetti (2000), *SUPERNOVA 2000db IN NGC 3949*, IAUC n.7481
- (129) C. Pernechele, S. Benetti, E. Cappellaro, S. Desidera, E. Giro, L. Traverso (2000), *Supernova 2000ev in UGC 3500*, IAUC, **7529**, 3.
- (130) C. Pernechele, F. Bortoletto, P. Conconi, D. Gardiol, E. Molinari, F.M. Zerbi (2000), *Preliminary design of a NIR prime focus corrector for the Galileo Telescope*, SPIE Proceedings, **4008**, 907
- (131) C. Pernechele, F. Bortoletto, D. Gardiol, A. Ghedina, E. Marchetti (2000), *Ultimate test results on the active optics system of the Galileo Telescope*, SPIE Proceedings, **4003**, 116.
- (132) C. Pernechele, F. Bortoletto, E. Giro (2000), *Neural Network algorithm controlling a hexapod platform*, in “The IEEE-INNS-ENNS International Joint Conference on Neural Networks and Neural Computing”, **IV**, 349.

- (133) L. Spinoglio, P. Andreani, M.A. Malkan (2000), *ISO Photometry of the 12micron active galaxy sample*, Proc. of “FIRSED2000”, Groningen, The Netherlands, April 2000, Elsevier New Astronomy Reviews series. Eds I. Van Bemmell, B. Wilkes, and P. Barthel.
- (134) R. Ragazzoni (2000), *Adaptive optics for giant telescopes: NGS vs. LGS*, ESO Conf. Proc., **57**, 175
- (135) R. Ragazzoni, A. Baruffolo, J. Farinato, A. Ghedina, E. Marchetti, S. Esposito, L. Fini, P. Ranfagni, F. Bortoletto, M. D’Alessandro, M. Ghigo, G. Crimi (2000), *Final commissioning phase of the AdOpt TNG module*, Proc. SPIE, **4007**, 57
- (136) R. Ragazzoni, J. Farinato, E. Marchetti (2000), *Adaptive optics for 100-m-class telescopes: new challenges require new solutions*, SPIE proc.,**4007**, 1076
- (137) R. Ragazzoni, A. Ghedina, A. Baruffolo, E. Marchetti, J. Farinato, T. Niero, G. Crimi, M. Ghigo (2000), *Testing the pyramid wavefront sensor on the sky*, Proc. SPIE, **4007**, 423
- (138) R. Ragazzoni, E. Giallongo, F. Pasian, F. Pedichini, A. Fontana, G. Marconi, R. Speziali, M. Turatto, J. Danziger, G. Cremonese, R. Smareglia, D. Gallieni, E. Anaclerio, P. Lazzarini (2000), *A double focus camera for the F/1.14 Large Binocular Telescope*, March 2000, SPIE.
- (139) E.N. Ribak, R. Ragazzoni, V.A. Parfenov (2000), *Tracking the global tilt using tails of radio guide stars*, SPIE proc.,**4007**, 316
- (140) F. Rigaut, R. Ragazzoni, M. Chun, M. Mountain (2000), *Adaptive optics challenges for the ELTs*, ESO Conf. Proc.,**57**, 168
- (141) C. Rossi, R.F. Viotti, Th. Gäng, R. Gratton, R. Claudi, G. Farisato, G. Martorana, M. Rebeschini, G. Bonanno, P. Bruno, A. Cali, R. Cosentino, S. Scuderi, M.C. Timpanaro, S. Desidera (2000), *The SARG High Resolution Spectrum of P Cygni*, in “Thermal and Ionization Aspects of Flows from Hot Stars: Observation and Theory”, H.J.G.L.M. Lamers and A. Sagar eds., ASP Conf. Ser. vol. 300
- (142) L. Schmidtbreick, M. Haas, J. Greaves (2000), *FIR and Sub mm Observations of Extremely Cold Dust in M31*, AGM 17
- (143) L. Schmidtbreick, M. Haas, D. Lemke (2000), *The bright FIR knots in M31*, in “The interstellar medium in M31 and M33”, 232. WE-Heraeus Seminar, E.M. Berkhuijsen, R. Beck, R.A.M. Waltherbos (Eds), Shaker Verlag, Aachen, p. 73
- (144) L. Schmidtbreick, A. Vallenari, G. Bertelli (2000), *The Evolution of the Galactic Disk: The Stellar Component*, AGM 17
- (145) C. Tappert, N. Bennert, L. Schmidtbreick, A. Bianchini (2000), *Time-resolved Spectroscopy of the Cataclysmic Variable CW 1045+525*, AGM 17
- (146) C. Tappert, M.O. Oestreicher, L. Schmidtbreick, A. Bianchini (2000), *Spectroscopic Identification of Stars Misclassified as Cataclysmic Variables*, IBVS 4884
- (147) M. Turatto, G. Altavilla, S. Benetti, E. Cappellaro, A. Pastorello, A. Clocchiatti (2000), *SUPERNOVA 2000fc IN ANONYMOUS GALAXY*, IAUC n.7537
- (148) M. Turatto, G. Galletta, E. Cappellaro (2000), *Supernova 2000E in NGC 6951*, IAUC, 7351

- (149) M. Turatto, P.A.Mazzali, T.Suzuki, T.R.Young, K.Nomoto, S.Benetti, E.Cappellaro, I.J.Danziger, F.Patat (2000), *The Properties of SN 1997 cy Associated with GRB 97514*, *The Greatest Explosions Since the Big Bang : Supernovae and Gamma-Ray Bursts*, p72
- (150) M. Turatto, A.Pastorello, E.Cappellaro, F.Cedrati (2000), *Supernova 2000cm in Anonymous Galaxy*, IAUC, 7438
- (151) M. Turatto, A.Pastorello, E.Cappellaro, F.Cedrati (2000), *Supernova 2000cn in UGC 11064*, IAUC, 7437
- (152) F. M. Zerbi, F. Bortoletto, P. Conconi, D. Gardiol, E. Molinari, C. Pernechele, D. Rizzoli (2000), *Conceptual design for a NIR prime focus camera for the ESO 3.6*, SPIE Proceedings, **4008**, 822.
- (153) T. Zwitter, U. Munari (2000), *The 1999 outburst of the eclipsing and recurrent nova U Scorpii*, in "Cataclysmic Variables", eds. P.Charles et al., Elsevier, pag. 67

Altre Pubblicazioni

- (154) G. Barbaro, P. Mazzei, B.M. Poggianti (2000), *Considerations concerning the dust attenuation curves of galaxies*, Proc of the Second Workshop of the Italian Network "Formazione ed evoluzione delle galassie", <http://www.brera.mi.astro.it/docB/galaxy/news.html>
- (155) R. Falomo, J. Kotilainen, A. Treves (2000), *VLT/ISAAC images of quasar hosts at $z \sim 1.5$* , The Messenger 101, p.15.
- (156) R. Gratton (2000), *Hipparcos, Gli ammassi globulari e l'età dell'Universo*, *Astronomia*, 210, 18
- (157) B.M. Poggianti (2000), *Ammassi di galassie: laboratorio per l'evoluzione di stelle e galassie.*, *Coelum*, Feb 2000
- (158) R. Ragazzoni (2000), *Adaptive optics from the TNG to 100m class telescopes* Estratto dagli "Atti e Memorie dell'Accademia Galileiana di Scienze, Lettere ed Arti già dei Ricoverati e Patavina", Volume CXII (1999–2000) Parte II: Memorie della Classe di Scienze Matematiche e Naturali
- (159) R. Ragazzoni (2000), *Il primo esperimento di tomografia adattiva* *Coelum*, **28**, 40
- (160) R. Ragazzoni (2000), *Novità sui futuri grandi telescopi* *Coelum*, **30**, 38
- (161) R. Ragazzoni (2000), *Velocità superluminali, forbici e stelle binarie* *Coelum*, **33**, 70
- (162) J.C. Wheeler, S. Benetti (2000), *SUPERNOVAE*, *Allen's Astrophysical Quantities*, IVth edition, ed. Arthur N., Cox, AIP Press, p. 451

Riviste con referee (lavori in stampa o sottomessi)

- (163) D.M. Alexander, ... P. Ciliegi, ..., C. Gruppioni, ... M. Rowan-Robinson, S. Serjeant (2000), *The European Large Area ISO Survey V: a BeppoSAX hard X-ray survey of the S1 region*, *ApJ*, in stampa

- (164) D. Alloin, E. Galliano, J.G. Cuby, O. Marco, Y. Clenet, G.L. Granato, A. Franceschini (2000), *Molecular Environment of the Active Galactic Nucleus in NGC 1068 from H2 line emission*, sottoposto ad A&A
- (165) C. Baccigalupi, C. Burigana, F. Perrotta, G. De Zotti, L. La Porta, D. Maino, M. Maris, R. Paladini (2000), *Power spectrum of the polarized diffuse Galactic radio emission*, sottoposto ad A&A
- (166) G. Barbaro, P. Mazzei, L. Morbidelli, P. Patriarchi, M. Perinotto (2000), *Classification and properties of UV extinction curves*, A&A, in stampa
- (167) C. Barbieri, C. Benn, G. Cremonese, S. Verani, A. Zin (2000), *Meteor showers on the lunar atmosphere*, sottoposto a Earth Moon and Planets
- (168) C. Barbieri, S. Fornasier, M. Lazzarin, S. Marchi, F. Rampazzi, S. Verani, G. Cremonese, R. Ragazzoni, M. Dolci, C. Benn, M. Mendillo, J. Baumgardner, S. Chakrabarti, J. Wilson (2000), *LUNAM 2000 (Lunar Atmosphere Mission)*, sottoposto a Earth Moon and Planets
- (169) S. Benetti, M. Turatto, S. Balberg, L. Zampieri, S.L. Shapiro, E. Cappellaro, K. Nomoto, T. Nakamura, P.A. Mazzali, F. Patat (2000), *The fading of SN 1997D*, MNRAS, in stampa
- (170) G. Bertelli, E. Nasi (2001), *Star Formation History in the Solar Vicinity*, AJ, in stampa
- (171) A. Bragaglia, G. Clementini, L. Di Fabrizio, E. Carretta, R.G. Gratton (2000), *Metallicities for double mode RR Lyrae in the LMC*, sottoposto ad AJ
- (172) J.B. Braun, A. Vallenari, K.S. de Boer (2000), *Star formation at the East side of the LMC*, sottoposto ad A&A
- (173) E. Cappellaro, F. Patat, P. A. Mazzali, S. Benetti, J.I. Danziger, A. Pastorello, L. Rizzi, M. Salvo, M. Turatto, 2000, *Detection of a light echo from SN 1998bu*, sottoposto ad ApJ
- (174) G. Carraro, S. Ortolani, A. Vallenari (2000), *The open cluster NGC 2141 from IR and optical photometry*, sottoposto ad A&A
- (175) E. Carretta, J.G. Cohen, R.G. Gratton, B.B. Behr (2000), *An Abundance Analysis of Four Red Horizontal Branch Stars in the Extremely Metal Rich Globular Cluster NGC 6528*, sottoposto ad ApJ
- (176) A.J. Castro-Tirado, ...S. Benetti,...et al. (2000), *The extraordinarily bright beamed optical afterglow of GRB 991208 and its host galaxy*, sottoposto a Science
- (177) G. Clementini, A. Bragaglia, L. Di Fabrizio, E. Carretta, R.G. Gratton (2000), *Light curves of RR Lyrae variables in the bar of the Large Magellanic Cloud*, sottoposto ad AJ
- (178) A. Clocchiatti, N.B. Suntzeff, M.M. Phillips, A.V. Filippenko, M. Turatto, S. Benetti, E. Cappellaro, H. Spinrad, C. Gouiffes, R. Avilés, R. Covarrubias, D.K. Eastwood, P. Guhathakurta, M. Hamuy, S.R. Heathcote, B. Leibundgut, T. Matheson, M. Navarrete, M. Perez, A. Phillips, A. Piemonte, M.T. Ruiz, C. Smith, C.R. Sturch, J.A. Tyson, L. Wells (2000), *The Type Ic SN 1990B in NGC 4568*, ApJ, in stampa
- (179) R.L.M. Corradi, M. Livio, B. Balick, U. Munari, H.E. Schwarz (2000), *The Southern Crab from a new perspective*, ApJ, in stampa
- (180) G. Cremonese, W.F. Huebner, H. Rauer, D. Boice (2000), *Neutral sodium tails in comets*, Adv. Space Res., in stampa

- (181) G.Cremonese, R.Ragazzoni (2000), *Optical effects of filters in astronomical imaging*, sottoposto al PASP
- (182) A. Curir, P. Mazzei (2000), *The a/m ratio of the baryonic matter and the black holes demography in galaxies*, sottoposto a New Astron.
- (183) E. Diolaiti, R. Ragazzoni, M. Tordi (2000), *Close loop performance of a layer oriented multi conjugate adaptive optics system*, sottoposto a A&A
- (184) R. Falomo, J. Kotilainen, A. Treves (2001) *Near-IR observations of the host galaxies of three radio loud quasars at $z \sim 1.5$* , ApJ, in stampa
- (185) G.L. Granato, L. Silva, P. Monaco, P. Panuzzo, P. Salucci, G. De Zotti, L. Danese (2000), *Joint formation of QSOs and spheroids: QSOs as clocks of star formation in spheroids*, sottoposto a MNRAS
- (186) R.G. Gratton, P. Bonifacio, A. Bragaglia, E. Carretta, V. Castellani, M. Centurion, A. Chieffi, R. Claudi, G. Clementini, F. D'Antona, S. Desidera, P. François, F. Grundahl, S. Lucatello, P. Molaro, L. Pasquini, C. Sneden, F. Spite, O. Straniero (2000), *The O-Na and Mg-Al Anticorrelations in Turn-Off and early Subgiants in Globular Clusters*, sottoposto ad A&A
- (187) C. Gruppioni, C. Lari, F. Pozzi, A. Franceschini, G. Zamorani (2000), *A New Method for ISOCAM Data Reduction – II. Mid-Infrared Extragalactic Source Counts in the Southern ELAIS Fields*, sottoposto a MNRAS
- (188) T. Iijima (2000), *An approach for mass transfer in detached symbiotic binary systems*, sottoposto ad A&A
- (189) T. Iijima (2000), *The spectrum of the recurrent Nova U Scorpii during the 1999 outburst*, sottoposto a MNRAS
- (190) S. Klose,...S. Benetti,...et al. (2000), *The very red afterglow of GRB 000418 - further evidence for dust extinction in a GRB host galaxy*, sottomesso ad ApJ
- (191) J. Kotilainen, R. Falomo (2000), *Near-IR imaging of the host galaxies of intermediate redshift steep spectrum radio quasars.*, A&A, in stampa
- (192) Y. Krongold, D. Dultzin-Hacyan, P. Marziani, (2001) *Host Galaxies and Circum-Galactic Environment of Narrow Line Seyfert 1 Nuclei*, AJ, in stampa
- (193) C. Lari, F. Pozzi, C. Gruppioni, H. Aussel, P. Ciliegi, L. Danese, A. Franceschini, S. Oliver, M. Rowan–Robinson and S. Serjeant (2000), *A New Method for ISOCAM Data Reduction – I. Application to the European Large Area ISO Survey Southern Field: Method and Results*, sottoposto a MNRAS
- (194) M. Magliocchetti, L. Moscardini, P. Panuzzo, G.L. Granato, G. De Zotti, L. Danese (2000), *Theoretical predictions on the clustering of SCUBA galaxies and implications for small-scale fluctuations at sub-mm wavelengths*, sottoposto a MNRAS
- (195) M. Maris, G. Carraro, G. Cremonese, M. Fulle (2000), *Multicolor photometry of the Uranus irregular satellites Sycorax and Caliban*, AJ, in stampa
- (196) P. Marziani, J. W. Sulentic, T. Zwitter, D. Dultzin-Hacyan, M. Calvani, (2001) *Searching for the Physical Drivers of the Eigenvector 1 Parameter Space*, sottoposto ad ApJ

- (197) P. A. Mazzali, K. Nomoto, E. Cappellaro, T. Nakamura, H. Umeda, K. Iwamoto (2000), *Can differences in the nickel abundance in Chandrasekhar mass models explain the relation between brightness and decline rate of normal Type Ia Supernovae?*, ApJ, in stampa
- (198) P. Mazzei, H. Aussel, C. Xu, M. Salvo, G. De Zotti, A. Franceschini, A. (2000), *ISO-CAM observations of the very deep IRAS 60 μ m sample in the NEP region. II. Comparison of ISO and IRAS galaxy counts.*, sottoposto a New Astr.
- (199) P. Mazzei, A. Curir (2000), *Star formation onset in baryonic disks: the role of a triaxial halo*, sottoposto ad A&A
- (200) I. Neguerela, A.T. Okazaki, J. Fabregat, M.J. Coe, U. Munari, T. Tomov (2000), *The Be/X-ray transient 4U 0115+63/V635 Cas*, A&AS, in stampa
- (201) F. Patat, E. Cappellaro, P.A. Mazzali, J. Sollerman, T. Augusteijn, J. Brewer, V. Doublier, J.F. Gonzales, O. Hainaut, C. Lidman, B. Leibundgut, K. Nomoto, J. Spyromilio, L. Rizzi, M. Turatto, J. Walsh, T.J., Galama, J. van Paradijs, C. Kouveliotou, P.M. Vreeswijk, F. Frontera, N. Masetti, E. Palazzi, E. Pian (2000), *The metamorphosis of SN 1998bw*, ApJ, in stampa
- (202) F. Perrotta, C. Baccigalupi, M. Bartelmann, G. De Zotti, G.L. Granato (2000), *Gravitational lensing on submillimetric source counts: effects from cosmology and halo profiles*, sottoposto a MNRAS
- (203) L. Pigatto, V. Zanin (2000), *Spectroscopic observations of the 1874 transit of Venus: the Italian party at Muddapur, east India*, "Journal of Astronomical History and Heritage", in stampa
- (204) B.M. Poggianti, A. Bressan, A. Franceschini (2000), *Star Formation and Selective Dust Extinction in Luminous Starburst Galaxies*, ApJ, in stampa
- (205) R. Ragazzoni, E. Cappellaro, S. Benetti, M. Turatto, F. Sabbadin (2000), *3D ionization structure (in stereoscopic view) of Planetary Nebulae: the case of NGC 1510*, sottoposto ad A&A
- (206) R. Ragazzoni, J. Farinato (2000), *Field of View requirement for LGS-based multi conjugated adaptive optics*, sottoposto ad A&A
- (207) R. Ragazzoni, E. Marchetti (2000), *Microlensing as probe of Gravitational Waves*, sottoposto ad A&A
- (208) R. Ragazzoni, M. Tordi, E. Diolaiti, D. Kirkman (2000), *A z-invariant Rayleigh beacon wavefront sensor*, sottoposto ad A&A
- (209) R. Ragazzoni, M. Tordi, E. Diolaiti (2000), *A fixed plate to remove spherical aberration in Rayleigh Laser Guide Stars*, sottoposto ad Optics Communication
- (210) E.N. Ribak, R. Ragazzoni, V.A. Parfenov (2000), *Radio plasma fringes as guide stars: tracking the global tilt*, Exp. Astron.
- (211) G. Rodighiero, G.L. Granato, A. Franceschini, G. Fasano (2000), *Deep HST imaging surveys and the formation of spheroidal galaxies*, sottoposto a MNRAS
- (212) G. Rodighiero, G.L. Granato, A. Franceschini, G. Fasano, L. Silva (2000), *Spiral and irregular galaxies in the Hubble Deep Field North - Comparison with early types and implications for the global SFR density*, A&A, in stampa

- (213) H. Roussel, L. Vigroux, A. Bosma, M. Sauvage, C. Bonoli, P. Gallais, T. Hawarden, S. Madden, P. Mazzei, J. Lequeux (2000), *An atlas of mid-infrared dust emission in spiral galaxies*, sottomesso ad A&A
- (214) H. Roussel, L. Vigroux, M. Sauvage, A. Bosma, C. Bonoli, P. Mazzei (2000), *The impact of bars on the mid-infrared dust emission of spiral galaxies*, sottomesso ad A&A
- (215) R. Sagar, U. Munari, K.S. de Boer (2000), *Multicolour CCD Photometric and Mass function study of the Distant Southern Open Star Clusters NGC 3105, NGC 3603, Melotte 105, Hogg 15, NGC 4815, Pismis 20 and NGC 6253*, MNRAS, in stampa
- (216) M.E. Salvo, E. Cappellaro, P.A. Mazzali, S. Benetti, I.J. Danziger, F. Patat, M. Turatto (2000), *Photometry and spectroscopy of the Type Ia Supernova 1996X*, MNRAS, in stampa
- (217) S. Serjeant, A. Efstathiou, S. Oliver, C. Surace, P. Heraudeau, M. Linden-Voernle, C. Gruppioni, F. La Franca, D. Rigopoulou, T. Morel, H. Crockett, T. Sumner, M. Rowan-Robinson, M. Graham (2000), *The European Large Area ISO Survey IV: the preliminary 90 μm luminosity function*, MNRAS, in stampa
- (218) C. Travaglio, R. Gallino, M. Busso, R. Gratton (2000), *Pb: AGB production and Galactic chemical evolution*, ApJ, in stampa
- (219) A. Vallenari, D. Bomans, L. Schmidtobreick (2000), *The star formation history of the galaxy UGC 5889*, sottoposto ad A&A
- (220) P. Ventura, F. D'Antona, I. Mazzitelli, R.G. Gratton (2000), *Predictions for selfpollution in globular cluster stars*, sottoposto ad ApJ
- (221) S.Verani, C.Barbieri, C.Benn, G.Cremonese, M.Mendillo (2000), *1999 Quadrantids in the lunar Na atmosphere*, sottoposto a MNRAS

Rapporti invitati a congressi (in corso di stampa)

- (222) P. Andreani, D. Lutz, A. Poglitsch, R. Genzel (2000), *Simulations of the Infrared Sky*, Proc. ESA-Symposium, "The Promise of FIRST", ESA-SP 460, Toledo (Spain) 12-15 Dec. 2000, in stampa
- (223) C. Bonoli, L. Corcione, D. Fantinel, D. Gardiol (2000), *TNG tracking and control systems*, Proceedings from "SCIENTIFIC DEDICATION OF THE "TELESCOPIO NAZIONALE GALILEO", La Palma, 3-4 November 2000, in stampa
- (224) A. Cadez, M. Calvani (2000), *Variability of the relativistic iron K line in NGC3516*, 2000, in "X-ray astronomy, stellar endpoints, AGN and the diffuse background", in stampa
- (225) A. Cadez, M. Calvani, C. di Giacomo, P. Marziani (2000), *Deriving the emissivity law in accretion disks from X-ray iron emission lines*, in "X-ray astronomy, stellar endpoints, AGN and the diffuse background", in stampa
- (226) E. Cappellaro, M. Turatto (2000), *Supernova types and rates*, in "The effect of binaries on stellar population studies", ed. D. Vanbeveren ASSL series, Kluwer Academic Publishers: Dordrecht, in stampa

- (227) E. Carretta, R.G. Gratton, C. Sneden, A. Bragaglia (2000), *Mixing along the red giant branch in metal-poor field stars*, in *The Chemical Evolution of the Galaxy: Stars versus Clusters*, Vulcano, September 1999, F. Giovannelli and F. Matteucci eds., Kluwer, Dordrecht, in stampa
- (228) G.L. Granato (2000), *The dusty SF history of distant galaxies and modelling tools*, invited review for “Stars, Gas, and Dust in Galaxies”, La Serena, March 2000, (eds. D. Alloin, K. Olsen, and G. Galaz), in stampa
- (229) R.G. Gratton. *Abundances in Globular Clusters*, in *The Chemical Evolution of the Galaxy: Stars versus Clusters*, Vulcano, September 1999, F. Giovannelli and F. Matteucci eds., Kluwer, Dordrecht, in stampa
- (230) L. Pigatto (2000), *Gian Alberto Colombo (Venezia,1708 - Padova, 1777)*, in “Professori e scienziati a Padova nel Settecento, ”Contributi del Centro per la Storia dell’Università di Padova”, Profili Biografici 3”, in stampa.
- (231) L. Pigatto, V. Zanin (2000), *Giambattista Rodella (Venezia,1749 - Padova, 1834)*, in “Professori e scienziati a Padova nel Settecento, ”Contributi del Centro per la Storia dell’Università di Padova”, Profili Biografici 3”, in stampa.
- (232) B.M. Poggianti (2001), *Optical spectra of dusty starbursts.*, invited talk, in the proceedings of the Ringberg 2000 meeting “Starbursts Near and Far”, 10-15 Sep. 2000, Ringberg (D), in stampa
- (233) R. Ragazzoni (2000), *Atmospheric tomography with Laser beacons*, in Proc. “Science with LBT”, T. Herbst ed. , in stampa
- (234) L. Spinoglio, P. Andreani, M.A. Malkan (2000), *Far-Infrared Energy Distribution of Active Galaxies in the local Universe and beyond: from ISO to FIRST*, Proc. ESA-Symposium, “The Promise of FIRST”, ESA-SP 460, Toledo (Spain) 12-15 Dec. 2000, in stampa
- (235) V. Zanini (2000), *Giovanni Graziani ([Padova], 1675 - Padova, 1744)*, in “Professori e scienziati a Padova nel Settecento, ”Contributi del Centro per la Storia dell’Università di Padova, Profili Biografici 3”, in di stampa.

Comunicazioni a congressi, altre riviste, in stampa

- (236) L. Benfante, A. Volpato, A. Baruffolo, L. Benacchio (2000), *The OAPd system for the Web access to large astronomical catalogues*, Proc. ADASS X, in stampa
- (237) G. Bergond, J. Guibert, S. Leon, A. Vallenari (2000), *Tidal effects in Galacic open and LMC clusters*, in “The Evolution of Glaxies on Cosmological time scales”, ed. Beckman , Mahoney, ASP Conf. Ser., in stampa
- (238) D. Bettoni, G. Galletta (2001), *Stellar kinematics in two polar-ring galaxies*, in “Galaxy disks and disk galaxies”, ASP Conf. Ser., 250, eds. J.G. Funes S.J. and E.M. Corsini, in stampa

- (239) D. Bettoni, G. Galletta, M. Moles, I. Marquez, J. Masegosa e J. Varela (2001), *Kinematical properties of a sample of isolated disk galaxies*, in “Galaxy disks and disk galaxies”, ASP Conf. Ser., 250, eds. J.G. Funes S.J. and E.M. Corsini, in stampa
- (240) A. Bragaglia, M. Tosi, E. Carretta, R.G. Gratton (2000), *Metallicity of old open clusters*, in “Cosmic Evolution”, Paris, November 2000, in stampa
- (241) A. Bressan, H. Aussel, G.L. Granato, G. Rodighiero, P. Panuzzo, L. Silva (2000), *Mid Infrared Colors of Early Type Galaxies*, in proceedings of the Granada Euroconference “The Evolution of Galaxies. I-Observational Clues”, in stampa
- (242) S. Correia, M. Carbillet, L. Fini, M. Bertero, P. Boccacci, Vallenari A., A. Richichi, M. Barbati (2000), *AIRY, astronomical image restoration in interferometry*, in “Astronomical Data Analysis Software and Systems X”, eds. Primini, Harnden, Payne, ASP Conf. Series, in stampa
- (243) A. Curir, P. Mazzei (2000), *Barred Galaxies: Dynamical and Chemo-photometric evolution: “Galaxy Disk and Disk Galaxies”*, J.G. Funes and E.M. Corsini eds., ASP Conf. Ser., in stampa
- (244) R. Falomo, J. Kotilainen, A. Treves, N. Carangelo (2000), *VLT/ISAAC images of quasar hosts at $z \sim 1.5$* , Proc. “Deep Fields”, Garching October 2000, in stampa
- (245) G. Fasano, B.M. Poggianti, W.J. Couch, D. Bettoni, P. Kjærgaard, M. Moles (2001), *Evolution of galaxy morphologies in clusters.*, to appear in the Proceedings of the Granada Euroconference “The evolution of galaxies I. Observational clues”, in stampa
- (246) G.L. Granato, C. Lacey, L. Silva, A. Bressan, C.M. Baugh, S. Cole, C.S. Frenk (2000), *Modelling the Extinction Properties of Galaxies*, in Proceedings of the Granada Euroconference “The Evolution of Galaxies. I-Observational Clues”, in stampa
- (247) R.G. Gratton (2000), *Abundances in turn-off and subgiant stars in globular clusters*, in “Cosmic Evolution”, Paris, November 2000, in stampa
- (248) C. Gruppioni, F. Pozzi, P. Ciliegi, M. Mignoli, F. La Franca, S. Oliver and M. Rowan-Robinson (2000), *Spectroscopic and Multiwavelength Properties of ISOCAM $15 \mu\text{m}$ Sources in the ELAIS Southern Regions*. Proc. of the International Workshop: Far-Infrared and Submillimeter Spectral Energy Distributions of Active and Starburst Galaxies, Groningen, April 27 - 29, 2000. Eds. Van Bemmell, Wilkes B., and Barthel P. – New Astronomy Reviews, in stampa
- (249) E.V. Held, Y. Momany, I. Saviane, L. Rizzi, G. Bertelli (2000), *Halo and disk-like components in nearby dwarf galaxies*, in Galaxy Disks and Disk Galaxies, eds. J.G. Funes S.J. & E.M. Corsini, ASP Conf Ser., ASP, San Francisco, in stampa
- (250) E.V. Held, I. Saviane, Y. Momany, L. Rizzi, G. Bertelli (2000), *Old stellar populations in star-forming dwarf galaxies*, in The Evolution of Galaxies. I-Observational Clues, eds. J.M. Vílchez, G. Stasinska, & E. Pérez, in stampa
- (251) T. Iijima (2000), *Rapid mass transfer in detached binary systems*, in “Evolution of Binary and Multiple Star Systems”, Bormio, Italy, 25 luglio-1 luglio 2000, in stampa
- (252) T. Iijima (2000), *Spectral variation of the peculiar symbiotic star MWC 560*, in “Hven 2000 on Eta Carina and Other Mysterious Stars”, Hven, Svezia, 24-26 agosto 2000, in stampa

- (253) F. La Franca, I. Matute, C. Gruppioni, D. Alexander (2000), *The evolution of type 1 AGN at 15 μ m from the ELAIS*. Proc. of the Fourth Italian Conference on AGNs, Trieste, May 15–18, 2000. Ed. A. Celotti – MemSAIt, in stampa
- (254) P. Marziani, M. Calvani, V. Braitto (2001), The Physical Driver of the "Eigenvector 1" Correlation Space Quarto Congresso Nazionale sui Nuclei Galattici Attivi "AGN nel 2000" Trieste, 15-18 Maggio 2000, Mem. SAIt, in stampa
- (255) P. Marziani, D. Dultzin-Hacyan, (2001) *Superwind and Interactions in Galaxies: Gravitational Acceleration of Gas?*, Cosmic Evolution and Galaxy Formation: Structure, Interaction and Feedback, J. Franco, et al. (editors) ASP Conf. Ser., in stampa
- (256) P. Mazzei, A. Curir (2000), *Chemo-photometric evolutionary predictions from SPH simulation of galaxy formation: "Galaxy Disk and Disk Galaxies"*, J.G. Funes and E.M. Corsini eds., ASP Conf. Ser., in stampa
- (257) S. Oliver, S. Serjeant, A. Efstathiou, H. Crockett, C. Gruppioni, F. La Franca, M. Rowan-Robinson & the ELAIS Consortium (2000), *The European Large Area ISO Survey: Latest Results*. Proc. of the International Workshop: ISO Surveys of a Dusty Universe, Ringberg, November 8–12, 1999. Eds. D. Lemke, M. Stickel and K. Wilke – Springer 'Lecture Notes of Physics', in stampa
- (258) L. Pigatto, V. Zanini (2000), *The transit of Venus of 1874. The Italian mission to Muddapur, in the east of India*, in XXIV IAU General Assembly, JD 6, Manchester, UK, August 11, 2000.
- (259) L. Pigatto, V. Zanini (2000), *Lunar maps of the 17th and 18th centuries. Tobias Mayer's map and its 19th-century edition*, in "Proceedings Earth-Moon Relationships" - 8/10 November 2000, Padova, Italy, in stampa
- (260) B.M. Poggianti (2001), *Disk galaxies in distant clusters.*, in Galaxy Disks and Disk Galaxies, Proceedings of the Vatican meeting, Rome 12-16 June 2000, in stampa
- (261) B.M. Poggianti (2001), *Galactic morphologies in distant clusters.*, Proceedings XLIV National Congress, (Monteporzio, 10-15 Apr 2000), Mem SAIt in stampa
- (262) B.M. Poggianti, J. van Gorkom (2001), *Environmental effects on gas and galaxy evolution in clusters.*, in proceedings of "Gas and Galaxy Evolution", Socorro 21-24 May 2000, in stampa
- (263) I. Saviane, E.V. Held, Y. Momany, L. Rizzi (2000), *Population gradients in nearby dwarf galaxies*, in Proceedings of the XLIV National Congress of the SAIt (Monteporzio, Apr 2000), Mem SAIt, in stampa
- (264) A. Vallenari, G. Bertelli, L. Schmidtbreick (2000), *The Galactic disk*, in "Disk Galaxies and Galaxy Disks", Roma 2000, in stampa
- (265) T. Zwitter, U. Munari (2000), *Surveying symbiotic stars* in "Evolution of binary and multiple star systems", P.Podsiadlovski ed., ASP Conf. Ser., in stampa

6 Collaborazioni nazionali ed internazionali

Benetti collabora con il gruppo di Beppo-SAX - ITESRE-CNR (Bologna) nella ricerca, identificazione e studio dei transienti ottici dei Gamma-ray Burst afterglows.

Benetti, Cappellaro, Turatto stanno collaborando con i colleghi:

di Teramo (Tornambè, Brocato et al.) per lo studio congiunto di SN 1999el e 2000E;

di Trieste (Danziger e Mazzali) su di un programma di osservazioni ottiche ed IR di SNe dell'emisfero australe.

Collaborano inoltre:

con Patat (ESO) allo studio delle SNe nell'Universo Locale;

ad un progetto per lo studio delle SNe con interazione dell'ejecta col mezzo circumstellare con Terlevich e Aretxaga dell'INAOE (Mexico);

allo studio congiunto di SN 1995G con Filippenko e colleghi dell'UC a Berkeley;

allo studio della frequenza delle SNe in diversi ambienti con gli astronomi di Byurakan (Armenia);

alla scoperta di SNe a redshift intermedi con Clocchiatti (PUC, Chile).

Bonoli collabora con L. Corcione (Osservatorio di Torino) sul sistema di puntamento e inseguimento del telescopio TNG, inoltre collabora con P. Temi (Nasa/Ames Research Center) per l'analisi dei dati ISO di galassie barrate per studiare l'origine spaziale dell'eccesso di colore infrarosso di questi oggetti.

Bortoletto, Giro, Pernechele collaborano con gruppi di Milano (P. Conconi), Catania (G. Bonanno) e Torino (L. Corcione) in uno studio di fattibilità per un correttore di primo fuoco nel vicino infrarosso per il TNG.

Bortoletto, Giro, Pernechele collaborano con gruppi di Milano (P. Conconi), Catania (G. Bonanno) e Torino (L. Corcione) per la realizzazione di una elettronica di lettura di rivelatori ottici/infrarossi da utilizzarsi in missioni spaziali.

Bortoletto, Giro, Pernechele collaborano il gruppo GOLEM di Milano (P. Conconi) e con il Politecnico di Milano (G. Zerbi) per lo studio delle proprietà ottiche di alcuni polimeri da utilizzarsi nel campo astronomico, soprattutto per l'ottenimento di reticoli olografici di volume.

Calvani collabora con T. Zwitter e A. Cadez dell'Istituto di Fisica dell'Università di Ljubljana (Slovenia) e con J. Sulentic (University of Alabama).

Carretta, con **Claudi** e **Gratton**, collabora con Bragaglia e Tosi (Oss. Astr. Bologna) per lo studio dell'evoluzione chimica della Galassia tramite spettroscopia di ammassi aperti, e con Clementini e Fusi Pecci (Oss. Astr. Bologna) per la determinazione di distanze (ed età) di ammassi globulari tramite main sequence fitting.

Carretta e **Gratton** collaborano da tempo con Sneden (University of Texas at Austin & McDonald Observatory, Texas, USA) a vari progetti su abbondanze chimiche in stelle povere di metalli, e recentemente hanno avviato una collaborazione con Cohen (Caltech, Pasadena, USA) per lo studio di ammassi globulari di bulge e stelle rosse di braccio orizzontale di campo tramite spettroscopia ad alta dispersione.

Cremonese ha in corso le seguenti collaborazioni:

con l'Osservatorio di Trieste e il Dipartimento di Fisica dell'Università di Padova sulle

comete, sulla missione ESA Planck e sullo studio di satelliti irregolari di pianeti giganti;
con il Tesre-CNR di Bologna sulla missione ESA Planck;
con l'IRA e l'ISM del CNR di Bologna su osservazioni radio di comete;
con l'IAS del CNR di Roma sullo studio di comete e la missione ESA BepiColombo;
con il Max Planck fur Aeronomie di Lindau, l'Osservatorio di Uppsala e l'Accademia delle
scienze di Mosca sul regolite di Mercurio;
con il Southwest Research Institute di San Antonio, Texas, e il DLR di Berlino sul sodio
nelle comete;
con il Lunar and Planetary Laboratory di Tucson, Arizona, sulla superficie e l'esosfera di
Mercurio;
con la Boston University sull'esosfera lunare.

De Zotti ha in corso collaborazioni con:

H. Aussel (University of Hawaii), C. Xu (IPAC, Caltech, California), **D. Bettoni**, **P. Mazzei**, A. Franceschini, per lo studio dell'evoluzione delle galassie nel medio e lontano
IR mediante l'acquisizione di dati fotometrici e spettroscopici del campione IRAS pro-
fondo nella regione del North Ecliptic Pole;
M. Bartelmann (MPA, Monaco), C. Baccigalupi (SISSA), F. Perrotta, per lo studio del-
l'effetto del lensing gravitazionale sui conteggi di galassie e quasars;
R. Sault (ATNF, Australia), **C. Gruppioni** e L. Prandoni, per misure a 22 GHz dello
spettro di radio sorgenti a spettro piatto.

Falomo collabora con i colleghi di: Milano (A. Treves e N. Carangelo) per lo studio
delle galassie ospiti edell'ambiente di quasar di alto redshift: di Bologna (D. Dallacasa)
per lo studio di radiosorgenti GPS con picco di emissione ad alta frequenza; di Trieste
(E. Pian) e Bologna (N. Masetti, E. Palazzi) per lo studio di GRB; dell'Osservatorio di
Tuorla (Finland) per lo studio di galassie ospiti di quasar e BL Lacs a redshift intermedio;
dell'ESO (R. Scarpa) per lo studio della relazione galassia nucleo attivo; dell'ESO (M-H
Ulrich) per lo studio di righe spettrali in AGN e di modelli unificati.

Fasano collabora con:

D. Bettoni, W.J. Couch (Sydney University), A. Dressler (Carnegie, Pasadena), M.
D'Onofrio (Dip. Astr. PD), P. Kjaergaard (Copenhagen University Observatory) e M.
Moles (IMAFF, Madrid) nel progetto di fotometria multibanda e morfologia di galassie in
ammassi vicini con Wide Field Imaging (14 notti schedulate per l'anno 2001 al WFI-INT
e al WFI-2.2-ESO);

A. Franceschini (Dip. Astr. PD) e G. Rodighiero (Dip. Astr. PD) nello studio della
formazione ed evoluzione delle galassie sferoidali da survey profonde (HDF-N/S);

D. Bettoni e **R. Falomo** nello studio delle proprietà ottiche e cinematiche delle radio-
galassie;

E. Pignatelli (SISSA) nella realizzazione di un software (GASPHOT) per la fotometria
superficiale automatica di galassie in campi ricchi e/o profondi.

Calvani & Marziani collaborano con J. W. Sulentic (University of Alabama) e Tomaz
Zwitter (Università di Ljubljana) sulle proprietà delle righe di emissione dei quasar;

C. Gruppioni collabora con:

C. Lari, F. Pozzi (IRA-CNR Bologna), H. Aussel (University of Hawaii), A. Franceschini,

P. Ciliegi, G. Zamorani (Osservatorio Astronomico di Bologna) per lo studio delle sorgenti extragalattiche osservate con il satellite ISO e della loro evoluzione;
 F. La Franca, I. Matute (Università di Roma3), P. Heraudeau (MPIA, Heidelberg) per osservazioni fotometriche e spettroscopiche di sorgenti ISO e radio;
 M. Rowan-Robinson (ICSTM, Londra, UK), S. Oliver (University of Sussex) + ELAIS consortium nell'ambito della European Large Area ISO Survey;
 S. Serjeant (ICSTM, Londra, UK), B. Mobasher (STSCI, Baltimora, USA), S. Oliver (University of Sussex) per osservazioni HST di galassie starburst selezionate in banda radio;
G. De Zotti, I. Prandoni (IRA-CNR Bologna) e R. Sault (ATNF, Australia) per osservazioni a 22 GHz di radiosorgenti a spettro piatto.

7 Ricercatori coinvolti in progetti ed organismi nazionali ed internazionali

C. Gruppioni fa parte dei consorzi Europei: ELAIS (European Large Area ISO Survey) e POE (Probing the Origin of the Extragalactic Background).

E' inoltre coinvolta nel SIRTf Legacy Science Program SWIRE (SIRTf Wide-Area Infrared Extragalactic Survey).

Held collabora con Federici, Cacciari (O.A. Bologna) e Testa (O.A. Roma) allo studio dei sistemi di ammassi globulari in galassie early-type; con Clementini (O.A. Bologna) alla ricerca di stelle variabili in galassie nane sferoidali; con Zaggia (OA Trieste, E.S.O.) allo studio del rapporto massa-luminosità di galassie nane; con Rosenberg (I.A.C.) e Saviane (U.C.L.A.) allo studio di ammassi globulari nella galassia nana Sagittarius.

Marziani collabora con D. Dultzin Hacyan & Y. Krongold (IA-UNAM, Messico) su: (a) ambiente ed evoluzione dei nuclei galattici attivi (b) proprietà dei superventi galattici.

Mazzei collabora con Barbaro e Franceschini (Dip. Astr. PD), Perinotto (Dip. Astr. FI), Curir (Osserv. Astr. TO), **Bettoni, Bonoli, De Zotti** (Osserv. Astr. PD); a livello internazionale, collabora con ausel (CARP, Hawaii), Mobasher (STSCI, Baltimora, USA), Xu (IPAC, Caltech, Pasadena, USA), Roussel, Vigroux, Sauvage, Gallais, Madden (DAPNIA/Service d'Astrophysique, CEA Saclay, France), Bosma (Observatoire de Marseille, France), Hawarden (Joint Observatory Center, Hawaii, USA), Lequeux (Observatoire de Paris, France).

Poggianti collabora con

Fasano, Bettoni, Moles, Kjærgaard, Couch, Dressler (morfologia di galassie in ammasso);

Mobasher, Bridges, Carter (spettroscopia di galassie nane e giganti in Coma);

Dressler, Oemler, Smail, Butcher, Couch, Ellis (progetto a lungo termine sull'evoluzione di galassie in ammassi, da immagini HST e *survey* spettroscopiche);

van Gorkom (confronto di proprietà ottiche e in HI di galassie in ammassi);

Duc et al. (sorgenti ISO in ammassi distanti);

Lacey, Baugh (proprietà delle righe di emissione di modelli semi-analitici);

Mannucci, Basile, Cimatti (*templates* nel vicino IR di galassie vicine);
Trentham (vincoli dalla funzione di luminosità sulla storia cosmica di formazione stellare);
Franceschini, **Bressan** (modelli spettrali di *dusty starbursts*);
White et al. (evoluzione di galassie in ammasso fino a $z=1$).

8 Ricercatori coinvolti in progetti ed organismi nazionali ed internazionali

Benetti collabora con il gruppo "gOlem" di Merate (Prof. Conconi) per la messa a punto di Dolores, spettrografo di bassa e media risoluzione del TNG.

Cappellaro e **Baruffolo** per il progetto OmegaCAM collaborano con Istituti Olandesi (capofila K. Kuijken Kapteyn Institute - Groningen), tedeschi (R. Bender Universität-Sternwarte Monaco) e ESO (O. Iwert - Optical Detector Team).

Carretta, con **Claudi** e **Gratton** partecipa al programma *Osservabili stellari di interesse cosmologico* (PI V. Castellani), approvato dal MURST per il cofinanziamento nel biennio 2000-2001 (totale OAPD 69 ML).

Cremonese: è CoI nella realizzazione della camera scientifica Osiris per la missione ESA Rosetta;

è PI nello studio di fattibilità di una camera a grande campo per la missione ESA Bepi-Colombo;

è Associate nello strumento LFI della missione ESA Planck;

inoltre partecipa al progetto INTAS-ESA sullo studio del regolite di Mercurio, al progetto della NASA sullo studio del sodio nelle comete, ed alla realizzazione della camera a grande campo per LBT.

De Zotti: è co-I del progetto Planck, missione ESA per lo studio del fondo cosmico di microonde. Collabora inoltre al progetto FIRST dell'ESA.

È inoltre membro del Comitato di Consulenza Scientifica dell'ASI.

Gratton è membro del Comitato Strumenti TNG e del panel *Cool and Low-mass Stars* dell' OPC dell'ESO.

Held è P.I. del Progetto Nazionale C.N.A.A. 2000 *Globular cluster systems: probing galaxy formation and evolution with the TNG and VLT*, al quale partecipano gruppi di ricerca degli Osservatori di Bologna, Cagliari, Padova, Roma, Teramo. Inoltre, con **Baruffolo**, **Benacchio**, **Bressan**, **Cappellaro**, **Nasi** e **Vallenari**, ha partecipato al progetto nazionale cofinanziato dal MURST *Trattamento di immagini astronomiche di grande formato*.

Pigatto collabora dal 1994 con il Centro per la Storia dell'Università di Padova per la realizzazione della nuova serie dei 'Probili' biografici', riguardanti i professori di materie scientifiche all'Università di Padova, dalla fondazione della 'facoltà' artista' avvenuta alla fine del Duecento. La serie, di cui e' uscito il n. 1 per l'Ottocento, ed e' in corso di conclusione il Settecento, fa parte della collana dei 'Contributi alla storia dell'Università di Padova'.

Poggianti fa parte dell'IAU dal XXIV IAU General Assembly (Aug 2000).

Ragazzoni e **Turatto** collaborano al progetto per la costruzione della Camera per il telescopio binoculare LBT assieme ai gruppi di Roma e Trieste.

9 Elenco del personale dell'Osservatorio al 31/12/2000

9.1 Personale di ricerca

Astronomi ordinari

1. Bortoletto Favio
2. Calvani Massimo
3. De Zotti Gianfranco

Astronomi associati

1. Andreani Paola Michela
2. Benacchio Leopoldo
3. Bonoli Carlotta
4. Bressan Alessandro
5. Cappellaro Enrico
6. D'Alessandro Maurizio
7. Falomo Renato
8. Gratton Raffaele
9. Munari Ulisse
10. Nasi Emma
11. Sabbadin Franco
12. Takashi Iijima
13. Turatto Massimo

Ricercatori astronomo

1. Baruffolo Andrea
2. Bettoni Daniela
3. Benetti Stefano
4. Carretta Eugenio
5. Claudi Riccardo
6. Cremonese Gabriele

7. Fantinel Daniela
8. Fasano Giovanni
9. Granato Gian Luigi
10. Gruppioni Carlotta
11. Held Enrico Valerio
12. Marziani Paolo
13. Mazzei Paola
14. Pernechele Claudio
15. Pigatto Luisa
16. Poggianti Bianca Maria
17. Ragazzoni Roberto
18. Vallenari Antonella

9.2 Area Amministrativa-Gestionale

1. Bianchini Carla Anna EP-02
2. Bagarotto Luisa D-02 (in congedo)
3. Salvagno Walter D-02
4. Locatelli Mariangela C-04
5. Carraro Sabrina C-02
6. Mesin Silvia C-02
7. Perlari Chiara C-02
8. Ronzani Cristina C-02
9. Tagliaro Elisabetta C-02
10. Pescarolo Antonio C-01
11. Busato Andrea C-01
12. Bovo Bianca B-03
13. Cecchinato ANtonella B-03
14. Faro Daniela B-02
15. Gala Emanuele B-02

9.3 Area Tecnica, Tecnico-Scientifica ed Elaborazione Dati

1. Contri Lino D-02
2. Giro Enrico D-02
3. Tomasella Lina D-02
4. Chiomento venerio D-01
5. Bozzato Evaristo C-04
6. Giancesini Giacomo C-04
7. Rebeschini mauro C-04
8. Segafredo Alfredo C-04
9. Stefani Ivan C-04
10. Dalle Ave Sergio C-02
11. Martorana Giorgio C-02
12. Lessio Luigi C-02
13. Rigoni Italo C-02
14. Satta Antonello C-02
15. Strazzabosco Diego C-02
16. Traverso Luciano C-02
17. Frigo Aldo C-01
18. Fant Gianmarco D-02
19. Pastore Serena D-02
20. Petrella Amedeo D-02
21. Rigoni Alberico D-02
22. Boccato Caterina D-01
23. Candeo Giovanni C-02
24. Di Cicco Nicola D-01

9.4 Area Servizi Generali e Tecnici

1. Farisato Giancarlo B-02
2. Alemanno Monica B-02
3. Casotto Patrizia B-02
4. Padovano Giovanni B-02
5. Pesavento Mario B-02
6. Rizzo Andrea B-02

9.5 Area Biblioteche

1. Miceli Roasalia D-01
2. Toniolo Claudia C-02