

# Relazione sull'attività svolta nel 1999

---

## INDICE COMPLETO

- **Attività Scientifica**

- **Uso dei telescopi**
- **Sistema solare**
  - Comete
  - Asteroidi
  - Luna
  - Satelliti
- **Astrofisica stellare**
  - Evoluzione Stellare
  - Missione GAIA dell'ESA
  - Diagrammi sintetici per lo studio di SFR
  - Parametri stellari fondamentali dalle binarie ad eclisse
  - Ammassi aperti
- **Popolazioni stellari**
  - Rapporto [Fe/O]
  - Età delle popolazioni stellari
  - Fenomeni di rimescolamento lungo il braccio delle giganti
  - Composizione chimica di ammassi nel bulge
  - Popolazioni stellari in LMC, SMC
- **Supernove**
- **Mezzo Interstellare e Nebulose Planetarie**
- **Stelle peculiari e variabili**
  - RR Lyrae nella barra delle Nubi di Magellano
  - Novae
  - Stelle simbiotiche
- **Astrofisica extragalattica**
  - Galassie normali, mezzo interstellare & popolazioni stellari
  - Galassie attive
- **Cosmologia**
- **Storia dell'astronomia e storia della scienza**

- **Attività tecnologica**

- **Stazione osservativa di Asiago Cima Ekar**
- **Telescopio Nazionale Galileo**
- **SARG**
- **Schmidt 67/92**
- **Telescopio 122cm**
- **MOS**
- **Ottica Adattiva**
- **Primo Fuoco LBT**

- OmegaCAM
  
- ***Attività informatica e attività collegate***
  - Calcolo e trasmissione
  - Web Server
  - Sistema per la consultazione del catalogo GSCII
- ***Didattica e Divulgazione tramite le nuove tecnologie***
- ***Collaborazioni internazionali***
- ***Ricercatori coinvolti in progetti ed organismi nazionali ed internazionali***
- ***Elenco pubblicazioni 1999***

***Attività scientifica***

## Uso dei telescopi

Le principali attività di carattere scientifico e tecnico che hanno riguardato i telescopi di Cima Ekar nel corso del 1999 sono riportate nella Sezione "Attività Tecnologica".

## Sistema solare

### Comete

**Cremonese** ha iniziato un'analisi più dettagliata degli spettri ad alta risoluzione ottenuti sulla chioma e sulla coda di polvere della Hale-Bopp relativi alle emissioni del sodio, e delle molecole contenenti sodio osservate finora nel mezzo interstellare e su altri corpi del Sistema Solare, che potrebbero essere le sorgenti di sodio nelle comete. Tale lavoro rappresenta un progetto triennale approvato dalla NASA, che ha lo scopo di realizzare un modello idrodinamico della chioma cometaria sfruttando la distribuzione delle velocità degli atomi di sodio.

### Asteroidi

L'asteroide Elst-Pizarro che nel 1996 ha mostrato una coda di polvere è stato studiato da **Cremonese**. L'ipotesi più probabile è risultata trattarsi di un asteroide che in seguito ad un impatto ha mostrato uno strato di ghiaccio d'acqua generando l'attività osservata in diverse immagini.

### Luna

**Cremonese** ha proseguito gli studi dell'atmosfera di sodio della Luna in particolare durante lo sciame meteoritico delle Quadrantidi, che sembrano mostrare un comportamento completamente diverso da quello osservato durante le Leonidi. Una prima ipotesi suggerisce che la notevole differenza tra le velocità di impatto delle meteoriti abbia un'influenza sull'atmosfera non trascurabile.

### Satelliti

I due satelliti irregolari di Urano, Sycorax e Caliban, sono stati studiati da **Cremonese**. Le stesse hanno consentito di ricavare con una buona precisione fotometrica i colori e la curva di luce di Sycorax. Una prima analisi suggerisce un arrossamento inferiore agli oggetti della Kuiper Belt e i Centauri, che popolano la regione in prossimità del pianeta.

## Astrofisica stellare

### Evoluzione Stellare

In collaborazione con Chiosi e Salasnich, **Bressan** ha studiato l'effetto del mescolamento turbolento nel nucleo convettivo e di perdita di massa sull'evoluzione delle stelle massicce. Mentre la diffusione turbolenta ha un effetto di soglia (può produrre o meno l'evoluzione verso il ramo gigante rosso alla fine del bruciamento centrale dell'idrogeno), la perdita di massa nel rosso regola il successivo cammino della stella nel diagramma HR. I risultati del lavoro mostrano che, per ottenere un accordo soddisfacente con i dati osservativi, che mostrano una distribuzione continua di stelle dalla sequenza principale al tipo spettrale G-K, è necessario applicare una perdita di massa superiore di un ordine di grandezza a quella comunemente utilizzata. Una conferma di questi tassi elevati viene da una rideduzione delle misure infrarosse di perdita di massa. Con i nuovi tassi, una stella tipica di 20 M perde quasi tutto l'involucro, con importanti conseguenze per lo studio dell'evoluzione chimica delle galassie e delle proprietà e statistica dei differenti tipi di supernovae. In collaborazione con Licai (Beijing Astronomical Observatory) e Xiong (Purple Mountain Observatory, CINA) **Bressan** sta studiando le proprietà pulsazionali delle stelle di grande massa, possibile causa degli alti tassi di perdita di massa ipotizzati. In collaborazione con Girardi, Bertelli e Chiosi, **Bressan** ha calcolato nuove tracce evolutive e relative isocrone per stelle di massa piccola ed intermedia e per un contenuto metallico da  $Z=0.0004$  to 0.03. Le nuove tracce si estendono fino alle masse molto basse ( $0.1 M_{\odot}$ ) e sono state calcolate con gli ultimi aggiornamenti della fisica per l'equazione di stato, opacità e reazioni

nucleari. In collaborazione con Marigo e Girardi, **Bressan** ha condotto uno studio sulla funzione di luminosità delle stelle al Carbonio nelle nubi di Magellano. È stata analizzata la storia recente della formazione stellare nelle Nubi di Magellano utilizzando i modelli evolutivi semianalitici che permettono uno studio parametrico delle proprietà delle stelle di AGB, in relazione alla loro chimica superficiale ed età.

## Missione GAIA dell'ESA

**Munari** in collaborazione con Moro ha disegnato e pubblicato una proposta articolata per un sistema fotometrico per GAIA. L'ottimizzazione dello stesso (in corso in collaborazione con **Tomov**) ha largamente beneficiato dalla compilazione dell' *Asiago DataBase on Photometric Systems* relativo a 132 sistemi fotometrici censiti e documentati secondo quanto disponibile in letteratura. Ha inoltre sviluppato una proposta articolata all'ESA per la parte spettroscopica del payload di GAIA. Le performance in termini di velocità radiali e rotazionali, determinazione delle abbondanze chimiche e delle peculiarità spettrali, nonché delle segnature spettrali del mezzo interstellare sono state preliminarmente valutate e pubblicate per la configurazione proposta. In particolare, assieme a Tomasella ha realizzato con osservazioni Echelle da Cima Ekar un atlante spettroscopico in alta risoluzione dell'intero sistema di classificazione MKK (132 oggetti), e in collaborazione con Castelli ha completato il calcolo di un atlante di spettri sintetici sullo stesso intervallo e risoluzione degli spettri osservati; da questi atlanti risulta come la configurazione proposta per il payload spettroscopico (e recepita nel RedBook dell'ESA per la missione) sia più che adeguato a soddisfare i goals attesi per la missione. **Bressan, Nasi, Vallenari**, in collaborazione con Bertelli, Chiosi, Girardi, Marigo, Salasnich stanno attivamente contribuendo al progetto GAIA. Sono state eseguite analisi di efficienza di sistemi fotometrici a bande larghe e strette proposti per GAIA, in merito alla possibilità di separazione di effetti di temperatura gravità e di metallicità dai diagrammi colore colore. È stata effettuata l'analisi dei parametri reddening-free costruiti con le stesse bande fotometriche. Sempre nell'ambito del progetto GAIA è stato analizzato il crowding sul piano focale di un possibile spettrografo a bassa risoluzione da installare in alternativa al sistema fotometrico a bande strette. Risulta che in campi densi sul piano galattico, il limite è dato dalla confusione piuttosto che dal rapporto segnale rumore. È stato costruito un modello della Galassia in grado di predire i diagrammi colore magnitudine, le funzioni di luminosità e la distribuzione delle stelle lungo la linea di vista del bulge e del disco a variare delle coordinate galattiche. Questo modello è stato utilizzato per simulare i risultati di GAIA.

## Diagrammi sintetici per lo studio di SFR

Bertelli, **Nasi, Ng** e **Vallenari** hanno continuato lo studio della struttura galattica, sulla base di simulazioni di diagrammi colore-magnitudine di disco e bulge. Nel disco è stata studiata la rate di formazione stellare che nei campi analizzati risulta leggermente decrescente nel tempo e sembra diversa da quella trovata nei dintorni solari sulla base dei dati di Hipparcos. Nel bulge si è analizzato in modo critico il problema della determinazione dell'età, considerando l'influenza tutt'altro che trascurabile dei parametri di forma del bulge. Per quanto riguarda lo studio della storia della formazione stellare nelle vicinanze del sole, prendendo in considerazione le stelle osservate con Hipparcos entro 50 pc dal sole e tenendo conto del limite di completezza in magnitudine del campione considerato, è stato fatto un confronto statistico tra i dati del catalogo di Hipparcos e le numerose serie di diagrammi sintetici calcolati per varie ipotesi sulla storia della formazione stellare. I risultati sono a favore di una formazione stellare in genere crescente nel tempo a partire da circa 10 miliardi di anni fa fino a circa 100 milioni dal tempo attuale, soprattutto basandosi sull'analisi dei dati relativi alle stelle sulla sequenza principale. Per quanto riguarda l'analisi dei dati relativi alle stelle evolute, le valutazioni sono soltanto parzialmente coerenti con i risultati dalla sequenza principale, indicando che la causa delle difficoltà per i modelli evolutivi nel riprodurre la distribuzione delle osservazioni nel diagramma HR (legata ai tempi di vita delle stelle nelle varie fasi evolutive), potrebbe provenire dalle incertezze che ancora ci sono nel trattamento della convezione. Altro problema nel confronto coi dati è come tenere conto del significativo numero di binarie presente nelle osservazioni, senza introdurre troppi parametri nel calcolo dei diagrammi sintetici.

## Parametri stellari fondamentali dalle binarie ad eclisse

**Tomov** e **Munari**, in collaborazione con Milone (Calgary) e Schiller (S.Dakota) hanno osservato con l'Echelle di Cima Ekar un esteso campione di nuove binarie ad eclisse scoperte da Hipparcos, e per le quali la fotometria  $V_T$ ,  $B_T$ ,  $H_P$  del satellite copre le fasi orbitali di maggiore interesse. Sono stati ottenuti complessivamente 600 spettri di circa 30 oggetti con tipi spettrali tra B e F, il cui studio potrà dirsi completato con un analogo mole di dati da raccogliersi nel 2000. Un campione di 30 nuove binarie ad eclisse è rilevante essendo solo 48 quelle studiate al meglio dell'1 le velocità radiali ottenibili hanno dispersioni attorno all'orbita

calcolata migliori di  $0.5 \text{ km sec}^{-1}$ , le masse ed i raggi stellari vengono determinati con errori inferiori all'1% e per le  $T_{\text{eff}}$  gli errori si aggirano attorno ai 75 K. In collegamento con questo programma è iniziata un dettagliata valutazione per l'ESA dell'error budget complessivo relativo alla determinazione dei parametri stellari fondamentali dalle binarie ad eclisse osservate durante la missione GAIA dell'ESA, al fine di fornire elementi utili alla fase di progettazione industriale. Sono attivamente studiate (ed un primo gruppo avviato a pubblicazione) un campione selezionato di 22 stelle ad eclisse dei tipi spettrali F,G,K ed M. Con l'Echelle di Asiago è stato riprodotto l'intervallo spettrale (8500-8750 Å) e la risoluzione ( $0.5 \text{ Å/pixel}$ ) del current baseline design di GAIA e condotte le relative osservazioni.

## Ammassi aperti

**Vallenari**, Carraro, Girardi, Richichi hanno continuato lo studio degli ammassi aperti galattici nell'infrarosso. Sono stati studiati 10 ammassi giovani, derivando la legge di arrossamento e lo spread nel processo di formazione stellare. È stata studiata l'età di 2 ammassi che si suppone siano i più vecchi della Galassia (Be 17 e Be 18), derivando età sostanzialmente più giovane rispetto alle determinazioni precedenti. Questo pone un limite di circa 10 Gyr all'età del disco galattico. In due ammassi giovani (NGC 1893 e Be 86) è stata evidenziata la presenza di candidate stelle di presequenza sulla base dei diagrammi colore-colore infrarossi. Questi diagrammi sono particolarmente utili per rivelare la presenza di un eccesso infrarosso dovuto a dischi di polveri intorno alle stelle di presequenza. **Munari** e **Tomasella** hanno iniziato la pubblicazione dei risultati sullo studio della cinematica interna, moto galattico, velocità di rotazione, chimica e perdita di massa al tipo della ZAMS per un esteso campione di ammassi aperti studiati con l'Echelle di Cima Ekar tra quelli della zona a  $56^\circ < \delta < 61^\circ$  per i quali sono disponibili le lastre astrometriche di alta qualità ottenute al Vaticano nel corso della *Carte du Ciel* di inizio secolo. Il primo ammasso pubblicato è il giovanissimo e molto lontano ( $d=6.5 \text{ kpc}$ ) Bochum 2 che si trova in direzione dell'anticentro galattico ai bordi della zona di formazione stellare recente nel disco della Galassia. In collaborazione con Milone, Schiller e Kallarath, **Munari** ha completato lo studio fotometrico del sistema triplo SS Lac nell'ammasso aperto giovane NGC 7029 utilizzando oltre 1000 lastre fotografiche trovate in particolare negli archivi di Harvard e Sonneberg. Il piano orbitale della binaria centrale risulta compiere una precessione completa in 2400 anni, che causa le eclissi essere visibili per circa 40 anni ogni 1200 anni. Accoppiando la soluzione fotometrica con quella spettroscopica ottenuta con l'Echelle di Asiago e pubblicata nel 1998, è stato possibile determinare masse, raggi, temperature e luminosità delle componenti con un errore inferiore all'1%. In collaborazione con Barbon e Carraro, **Munari** continua l'analisi della survey fotometrica in UBVRi di ammassi aperti australi ottenuta nel 1992 con i telescopi del South African Astronomical Observatory, e affiancata da osservazioni spettroscopiche da ESO ed Asiago. È stato completato ed avviato a pubblicazione l'ammasso NGC 6604.

## Popolazioni stellari

### 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 sono però sufficienti a distinguere tra un modello di puro collasso dissipativo, che prevede un alone coevo ed una transizione smooth al disco sottile (attraverso il thick disk) e modelli con accretion. Per questo **Carretta** e **Gratton** hanno intrapreso un riesame omogeneo delle abbondanze di Fe, O ed elementi  $\alpha$  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  $\Delta S$ , ridiscutere le abbondanze solari, e calibrare i calcoli di equilibrio statistico. Si è quindi proceduto all'esame dei modelli di atmosfera, della scala delle temperature, delle deviazioni da LTE, e degli indicatori di abbondanza. I risultati indicano che (a) il rapporto [Fe/O] per le stelle di alone e disco spesso è costante a [Fe/O]=-0.4 (contributo da sole SN II), e (b) questo rapporto sale di 0.2 dex ad [O/H] alla transizione tra disco spesso e sottile (fase di scarsa formazione stellare).

### Età delle popolazioni stellari

Le parallassi di alta precisione fornite da Hipparcos, accoppiate con accurate stime della metallicità da spettroscopia ad alta dispersione, hanno permesso a **Gratton** e **Carretta** di calibrare le età degli ammassi

globulari, e quindi ottenere un limite inferiore 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. Il valore ottenuto ( $\approx 12$ 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. I nuovi risultati per le RR Lyrae nella barra della LMC hanno consentito una ulteriore ridiscussione dell'argomento. È stato trovato che le scale di distanza possono essere riconciliate entro gli errori interni se si usano valori dell'assorbimento interstellare consistenti tra loro.

## Fenomeni di rimescolamento lungo il braccio delle giganti

**Gratton e Carretta** hanno studiato le abbondanze di Fe, Li, C, N e O in circa 60 stelle di campo povere di metalli ( $-2 < [Fe/H] < -1$ ). Questo campione è stato scelto in modo da avere un numero adeguato di stelle bene osservabili, in un definito e ampio intervallo di metallicità. Le nostre osservazioni indicano che vi sono due distinti fenomeni di rimescolamento/diluzione 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.

## Composizione chimica di ammassi nel bulge

In collaborazione con Cohen e Behr (CalTech) **Carretta e Gratton** hanno analizzato spettri di 5 stelle del braccio orizzontale rosso nell'ammasso globulare molto ricco di metalli del bulge NGC6553 ottenuti al Keck, trovando un  $[Fe/H]$  medio di  $-0.16$  dex, comparabile all'abbondanza media per il bulge della galassia trovata da McWilliam & Rich (1994) e considerevolmente più alto di quanto trovato da due giganti rosse molto fredde da Barbay et al. (1999). La sovrabbondanza degli elementi  $\alpha$ - è di un fattore 2 circa, simile a quella trovata negli altri ammassi globulari, e suggerisce che questo ammasso nel bulge possa avere un'età simile a quella degli ammassi globulari nell'alone. Un simile lavoro è in corso per un altro ammasso molto ricco di metalli nel bulge (NGC6528). I risultati preliminari di questa analisi mostrano un valore di  $[Fe/H]$  e una sovrabbondanza di elementi  $\alpha$ - simile a quelli trovati per NGC6553. Nel campione di 4 stelle di braccio orizzontale rosso (tutte sicuramente membre dell'ammasso in base all'elevata velocità radiale) abbiamo trovato una notevole variazione da stella a stella nelle abbondanze di Na e O: questo suggerisce che l'anticorrelazione Na-O trovata in ammassi globulari molto più poveri di metalli, possa essere presente anche in questo ammasso che ha un'abbondanza di metalli presso a poco solare.

## Popolazioni stellari in LMC, SMC

**Vallenari** in collaborazione con Leon (IAP) ha studiato candidati ammassi doppi della Grande Nube di Magellano, evidenziando la presenza di code mareali che sono segno di interazione. È stato studiato anche un ammasso isolato, che rivela code mareali dovute all'interazione con il campo mareale della barra. Lo studio è stato recentemente esteso anche ad alcuni ammassi aperti Galattici.

**Vallenari** in collaborazione con B. Dirsch e K.S. deBoer della Sternwarte Bonn ha calcolato le correzioni bolometriche per le bande fotometriche di Stroemgren. Sono state calcolate le tracce stellari nel sistema di Stroemgren e sono state applicate allo studio degli ammassi stellari della LMC, allo scopo di derivare una calibrazione di metallicità. È inoltre 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.

**Munari** ha completato una survey spettroscopica dall'ESO di tutte le stelle simbiotiche note in LMC ed SMC (oltre che nella galassia nana del Draco da Asiago). La quasi totalità delle stesse è risultata contenere giganti fredde al carbonio e pochissime invece del tipo O-rich, esattamente l'opposto di quanto osservato nella nostra Galassia. È in corso una modellizzazione dei risultati basata sui diversi contenuti metallici della Galassia e dei suoi satelliti, delle età delle popolazioni coinvolte e dei processi Z-dependent nel feed-back dell'accrescimento via vento.

## Supernove

**Cappellaro e Turatto** hanno continuato il programma di osservazione delle supernovae con i telescopi di ESO-La Silla, Asiago e negli ultimi mesi anche con il TNG (con Benetti (TNG), Patat (ESO) Danziger e Mazzali (Trieste)). Per il tradizionale programma di monitoraggio fotometrico e spettroscopico delle SNe brillanti, l'accento è stato messo sullo studio di alcune SN peculiari (1998bw, 1997cy, 1999E) che sembrano essere associate a  $\gamma$ -ray burst. Scopo è precisare i possibili scenari evolutivi ed i possibili meccanismi di emissione della radiazione  $\gamma$ . Per l'interpretazione dei dati che richiede strumenti teorici piuttosto complessi ci si è affidati ad una collaborazione col gruppo di Nomoto (Tokio). È proseguito il lavoro sulla SN 1997D. Nuovi dati e nuovi modelli suggeriscono con più forza che in questo evento il resto collassato è un buco nero e non una stella a neutroni (in collaborazione con Zampieri; Dip. di Fisica, UniPd, Shapito e Balberg, Urbana, IL). Inoltre si è lavorato per rendere operativa la ricerca di SNe a redshift intermedi ( $0.2 < z < 0.6$ ) per la quale sono state assegnate nello scorso anno circa 10 notti al telescopio 2.2 dell'ESO con WFI. A questo scopo sono state preparate una serie di procedure in ambiente IRAF per la registrazione automatica e per la ricerca dei candidati. Sono già arrivati i primi risultati con l'annuncio della scoperta delle prime SNe (SNe 1999ey, 1999bt, 1999bu). Si è continuato nello sforzo di definire meglio la calibrazione delle SN Ia come indicatori di distanza che è cruciale per i programmi che usano le SNe per la determinazione della geometria dell'Universo. È stato pubblicato un aggiornamento del catalogo di SNe di Asiago. Rispetto alla versione pubblicata dieci anni fa il numero di oggetti è più che raddoppiato portando il totale ad oltre 1500 (in collaborazione con Barbon, UniPd). È stata pubblicato l'ultimo aggiornamento sulla frequenza di SNe in galassie dell'universo locale. Grazie alla collaborazione di 5 diverse SN search è stato possibile migliorare la statistica rispetto a quanto pubblicato finora.

**Munari** in collaborazione con Marrese ha intrapreso lo studio in alta risoluzione nel lontano rosso (tra 7650 e 8750 Å) con l'Echelle di Asiago e FEROS all'ESO dei parametri fotosferici delle giganti fredde di un campione di stelle simbiotiche per completare la valutazione del loro ruolo come precursori delle SN Ia, a supporto delle evidenze fornite in passato da IRAS, da survey JHKLM, dalla cinematica galattica e dalla assenza di significative perdite di massa e conseguente crescita monotona nel tempo della massa della nana bianca verso il limite di Chandrasekhar. Una violenta accelerazione all'argomento è stata fornita recentemente dal lavoro teorico del gruppo di Nomoto, Kato e Hachisu che individua in sistemi binari del tipo simbiotico i più promettenti progenitori per le SN Ia. A questa analisi della gigante fredda si affianca il tentativo di misura diretta della massa della nana bianca con l'Echelle di Cima Ekar in tre sistemi simbiotici ad eclisse (AS 338, FG Ser e QW Sge) di periodo orbitale relativamente corto (attorno ai due anni). La misura mai riuscita prima in letteratura risente moltissimo del disturbo della emissione della nebula circumstellare: i tre sistemi scelti sono stati studiati durante fasi di outburst prolungato, durante i quali il materiale circumstellare risulta disidratato e trasparente.

## Mezzo Interstellare e Nebulose Planetarie

**Sabbadin, Cappellaro e Turatto** hanno continuato lo studio del mezzo interstellare, soprattutto delle nebulose planetarie. Hanno sviluppato una procedura originale che permette di ottenere il campo di espansione del gas ionizzato, la variazione delle condizioni fisiche (densità e temperatura) attraverso la nebula, la distribuzione radiale della ionizzazione e delle abbondanze chimiche, la mappa dettagliata del gas nei vari stati ionici e, infine, la struttura spaziale della nebulosa. Il procedimento, utilizzabile per diverse classi di oggetti astronomici (nebulose planetarie, gusci attorno a stelle di tipo W-R, involucri di novae, resti di supernova ecc.) apre nuove strade nella comprensione della fenomenologia e dei processi fisici connessi con la materia interstellare. La prima applicazione alla nebulosa planetaria a bassa eccitazione NGC 40 ha portato ai seguenti risultati: (a) il campo di espansione del gas ionizzato è peculiare, presentando un gradiente positivo verso l'interno, (b) la distribuzione radiale della densità ha uno stretto profilo a campana con picchi fino a 4000 cm<sup>-3</sup>, (c) la struttura di ionizzazione è peculiare, indicando la presenza di un gradiente di composizione chimica: le regioni interne della nebula, povere d'idrogeno, sono essenzialmente costituite di materiale fotosferico emesso ad alta velocità dalla stella centrale (tipo spettrale WC8), (d) le mappe tomografiche dettagliate mostrano una struttura a barile deformata da estesi archi lungo l'asse principale; tale struttura è interpretabile in termini di venti stellari interagenti. La ricerca è attualmente estesa alle PN ad alta eccitazione NGC 1501, a doppio involucro NGC 2022 e a farfalla NGC 650-1 e continua l'identificazione di nuovi oggetti diffusi galattici (nebulose planetarie, regioni HII compatte, oggetti Herbig-Haro ecc.)

**Munari e Tomasella** in collaborazione con Zwitter (Slovenia), Porceddu e Mulas (Cagliari), e Moro hanno ultimato e pubblicato i primi risultati di una survey spettroscopica condotta con l'Echelle di Asiago a bassa latitudine galattica su un campione di circa 300 stelle dei tipi O ed A, tesa a determinare le proprietà del mezzo interstellare nelle sue fasi gassosa, solida e macromolecolare (sia nella fase di rilascio circumstellare che di diluizione nello spazio circostante) in particolare a riguardo della Diffuse Interstellar Band a 8620 Å che sarà tra le features osservate da GAIA. È stata scoperta una delle più strette e costanti relazioni note tra

arrossamento e larghezza equivalente di una DIB, segno chiaro di una sua origine in macro-molecole in simbiosi con grani di polvere. Il risultato apre interessanti prospettive per le osservazioni da terra e per la determinazione del reddening durante la missione GAIA.

## Stelle peculiari e variabili

### RR Lyrae nella barra delle Nubi di Magellano

In collaborazione con Bragaglia, Clementini e Di Fabrizio dell'Osservatorio Astronomico di Bologna, **Carretta** e **Gratton** hanno ottenuto osservazioni fotometriche (curve di luce V e B, colori e magnitudini medie) e spettroscopiche (metallicità dal  $\Delta S$  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.

### Novae

**Munari, Tomov e Tomasella** e collaboratori hanno studiato nel dettaglio le proprietà fotometriche e spettroscopiche della nova ricorrente U Sco durante l'outburst del 1999, a soli 8 anni dall'ultima eruzione. La nana bianca in U Sco risulta avere una massa vicinissima al limite di Chandrasekhar e non perdere massa a causa delle eruzioni come nova. Una sua esplosione come SN di tipo Ia può dunque succedere in un qualunque momento. I tempi di risposta all'alert sono stati particolarmente rapidi, consentendo di iniziare il monitoraggio con l'Echelle di Cima Ekar entro 0.64 giorni dall'inizio della esplosione, ovvero 5 giorni prima di quanto mai ottenuto nei precedenti eventi e 4 giorni prima della prima opportunità di HST di iniziare un lungo Target-of-Opportunity sull'oggetto.

### Stelle simbiotiche

**Munari e Zwitter** (Slovenia) hanno completato da ESO ed Asiago una survey spettrofotometrica tra 3300 e 9100 Å di 143 simbiotiche in entrambi gli emisferi (oltre l'80% di tutte quelle note). Dopo la pubblicazione dell'atlante comincerà lo studio statistico delle proprietà delle simbiotiche come classe di oggetti, in particolare l'analisi dello spettro di emissione (temperature di eccitazione, densità nebulari, abbondanze, etc.) e di quello di assorbimento (proprietà della gigante rossa quali tipo spettrale e classe di luminosità e abbondanze chimiche). **Tomov**, Munari e Marrese hanno scoperto spettroscopicamente con l'Echelle di Cima Ekar in Hen 3-1341 il primo caso di jet bipolari collimati in una binaria simbiotica durante una fase di outburst particolarmente violenta. La scoperta è stata possibile solo grazie all'alta risoluzione spettrale e all'altissimo rapporto segnale/rumore degli spettri Echelle. Questo pone interessanti problemi interpretativi per gli outburst di molte altre simbiotiche tradizionalmente osservate a dispersioni e S/N più bassi. Munari, in collaborazione con Henden (USNO) e Marrese ha studiato LW Cas, indicata in letteratura come una simbiotica associata ad una star forming region (IC 1848). L'oggetto si è rivelato essere una stella di pre-sequenza tipo Ae/Be di Herbig e non una simbiotica, rimuovendo una strana peculiarità tra le simbiotiche che sono oggetti appartenenti alla popolazione di Bulge/Thick-Disk. **Iijima** ha proposto un modello nuovo del trasferimento di massa negli sistemi binari che includono i gigante rossi e ha continuato le osservazioni della nova lenta V723 Cas. Continua inoltre le sue osservazioni di stelle simbiotiche e sistemi simili, e ha studiato l'outburst del 1999 della nova ricorrente U Sco.

## Astrofisica extragalattica

### Galassie normali, mezzo interstellare & popolazioni stellari

**D. Bettoni** ha effettuato osservazioni di gas molecolare in galassie con controrotazione. Il gas acquisito da una spirale o da una galassia con una non trascurabile presenza di gas è soggetto a frequenti urti con le nubi preesistenti, diventando caldo ed evaporando o, in alternativa, essendo raffreddato dalla formazione

stellare trasformandosi in H<sub>2</sub>. Pertanto è diventata evidente l'importanza dello studio della distribuzione e della cinematica del gas molecolare eventualmente presente in questo tipo di galassie. A questo scopo è stato ottenuto tempo al telescopio millimetrico ESO-SEST per osservare un ampio campione di galassie che presentano controrotazione, le osservazioni in corso (in collaborazione con S. Garcia-Burillo, Madrid) permetteranno di dare indicazioni sull'origine della controrotazione e sui possibili meccanismi che regolano la stabilità di questi sistemi. Nell'ambito dello studio del fenomeno della controrotazione è importante la conoscenza degli ambienti che circondano queste galassie, poiché essi ci possono dare una indicazione di quando può 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** sta studiando le caratteristiche degli ambienti che circondano queste galassie. Il campione è formato da tutti i casi noti di controrotazione (circa 60 galassie). Per tutte queste in un volume definito da un crossing time di 1 Gyr e una velocità di fuga di 600 km/sec sono stati analizzati i dati ottenuti con APM e dal confronto con quelli ricavati per un campione di controllo di galassie "normali". I primi risultati mostrano che non sembra esistere alcuna differenza significativa tra gli ambienti che circondano queste galassie e le galassie normali. Questo può voler dire che nelle galassie che presentano un disaccoppiamento cinematico i fenomeni di merging che lo hanno generato sono accaduti in tempi molto remoti.

**Bettoni** ha proseguito lo studio di galassie early-type in gruppi compatti. Facendo seguito ai precedenti lavori su un campione di 120 galassie in gruppi compatti (Hickson e Shakhbazyan Compact groups), **Bettoni**, in collaborazione con L. Buson ha studiato in dettaglio il gruppo di Hickson H67. Per questo, con dati sia fotometrici che spettroscopici ottenuti con il telescopio da 1.82m di Asiago, si è potuto mettere in evidenza come in questo caso non si possa parlare di un vero gruppo compatto, ma in realtà di una casuale vicinanza di galassie che fanno parte di un gruppo diffuso molto più grande.

**A. Bressan**, in collaborazione M. Longhetti (IAP) con C. Chiosi e R. Rampazzo (Oss. Brera), continua l'analisi delle proprietà delle galassie early-type con segni di interazione. Sono stati effettuati studi di sintesi di popolazione, mirati a rilevare un collegamento tra l'interazione dinamica e la formazione stellare. L'analisi è basata sul confronto delle osservazioni di indici spettrali nel nucleo delle galassie (Mg2, H $\beta$ , CaII, D4000 etc...) con modelli sintetici appositamente prodotti, ed evidenzia il legame tra formazione stellare nel nucleo ed interazione dinamica. È stata trovata una spiegazione dell'inclinazione anomala del lugo popolato dalle galassie early type nel piano H $\beta$ -MgFe, caratterizzata da una formazione stellare prolungata in un ambiente con contenuto metallico crescente. Ciò è in accordo con l'analisi della formazione stellare nelle galassie early type nei campi HDF North e South.

**Bressan**, con Licai Deng e Xu Zhou (Beijin Astronomical Observatory) ha in corso una analisi delle proprietà delle popolazioni stellari nel nuovo sistema fotometrico a 13 bande del BAO. È stata ottenuta la fotometria in 12 bande di M31 ed M32 assieme a spettri in differenti inclinazioni, ed è in corso una analisi comparativa delle loro proprietà spettrofotometriche. Assieme a Licai Deng (Beijin Astronomical Observatory) e M. Chavez (INAOE) **Bressan** sta conducendo uno studio dettagliato di alcune righe di assorbimento (e.g. tripletto del calcio). Verranno costruiti nuovi modelli di atmosfera che permetteranno di estendere gli studi precedenti (per la maggior parte basati su atmosfere osservate e di metallicità solare) a differenti metallicità. Questi modelli costituiranno lo strumento per l'analisi delle proprietà integrate delle galassie early type del Gruppo Locale, in seno al progetto sul grande campo di **Held**.

**Bressan** e **Granato**, in collaborazione con L. Silva, C. Lacey, C. Baugh, S. Cole e C. Frenk (Durham University), ha analizzato le proprietà spettrofotometriche delle galassie late type, dall'Ultravioletto al sub-millimetrico. A questo scopo i modelli semi-analitici di Durham per la formazione delle galassie sono stati combinati con il codice di sintesi di popolazione con polvere GRASIL. In questo modo è venuta seguita in modo autoconsistente la formazione e l'evoluzione delle galassie, a partire dalla formazione e dal clustering degli aloni di materia oscura. Tra i risultati di rilievo si menziona l'interpretazione delle funzioni di luminosità delle galassie dall'Ultravioletto all'infrarosso lontano, l'interpretazione della legge di attenuazione nelle galassie star-burst e l'analisi degli indicatori di formazione stellare in presenza di polvere.

**Bressan**, in collaborazione con **Granato**, L. Silva, C. Lacey, sta analizzando le proprietà spettrofotometriche infrarosse delle galassie early type. In particolare si deve stabilire se, combinando le osservazioni ISO di alcune galassie early type e le informazioni provenienti dagli indici a banda stretta, sia possibile risolvere la questione della degenerazione età metallicità che impedisce la corretta datazione delle popolazioni stellari in questi sistemi.

**Bressan**, in collaborazione con S. Cristiani e S. Arnouts ha in corso uno studio per la determinazione automatica dei redshift fotometrici. In collaborazione con **Poggianti**, G. Barbaro e A. Franceschini, **Bressan** sta conducendo uno studio di sintesi di popolazione su un campione di galassie IRAS ultra-luminose, al fine di determinare la durata e l'intensità del burst di formazione stellare che caratterizza la forte emissione infrarossa.

**Fasano** e **Bettoni** hanno proseguito la collaborazione in atto da alcuni anni con 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 brillantezza 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 (0".5). È stata completata la fotometria superficiale di diverse centinaia di galassie in un campione di sette clusters 'vicini' ( $z < 0.07$ ), che vengono usati per la calibrazione locale delle relazioni di scala, in particolare per studiare la dipendenza di queste relazioni dal tipo di cluster e la possibile esistenza di altri parametri 'fotometrici' e 'morfologici' che permettano di ridurre lo scatter. I primi risultati ottenuti per 3 ammassi A1878 ( $z=.254$ ), A2111 ( $z=0.229$ ) e A2151 ( $z=0.037$ ) mostrano che la relazione di Kormendy per le galassie osservate in questi tre ammassi è ben riprodotta da una retta con la stessa pendenza (2.5). Inoltre si è portato a termine un lavoro critico sull'utilizzo del test di Tolmann per lo studio dell'evoluzione dell'Universo. Nell'ambito dello stesso progetto ed usando lo stesso database osservativo, **Fasano e Poggianti** hanno studiato, in collaborazione con W. J. Couch e I. Smail, le frazioni (ed i rapporti) di galassie dei vari tipi morfologici in nove clusters a redshift intermedio ( $z$  0.1-0.25), adottando gli stessi criteri di selezione usati da Dressler et al. (1997, D97) per un analogo studio fatto, con materiale HST, su altri nove clusters più lontani ( $z$  0.4-0.7). Lo scopo è quello di confermare (o smentire) l'esistenza di un forte aumento della frazione di spirali e di una parallela diminuzione della frazione di S0 al crescere del redshift (D97), riempiendo il gap osservativo tra il campione locale di confronto (Dressler 1980) e quello ad alto redshift (D97). Le suddette dipendenze dal redshift vengono confermate suggerendo uno scenario in cui molte delle spirali che entrano a far parte dei clusters, perdono il loro contenuto di gas e vengono trasformate in galassie S0. Viene inoltre evidenziata, sovrapposta alla dipendenza dal redshift, una forte dipendenza del rapporto S0/E dal tipo di cluster. Fasano, in collaborazione con E. Pignatelli, ha sviluppato un software per rendere automatica la fotometria superficiale dettagliata di galassie in campi contenenti in gran numero di oggetti (grandi o profondi). Questo software sfrutta le capacità di detezione di SExtractor (Bertin e Arnouts 1996) ed è scritto in linguaggio shell/Unix + F90 + Java per l'analisi dei profili. 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). E. Held, in collaborazione con V. Testa (OAR), L. Federici e C. Cacciari (OAB), ha proseguito lo studio spettroscopico dei sistemi di ammassi globulari in galassie early-type. È stata iniziata una survey multicolore a grande campo (WFI@2.2) finalizzata alla selezione di un campione di galassie da osservarsi con lo spettrografo multifibre FLAMES al VLT. La fotometria a grande campo rappresenta uno strumento importante per lo studio delle popolazioni stellari risolte nel Gruppo Locale. Held, in collaborazione con I. Saviane, Y. Momany e G. Bertelli (DAP), ha avviato una survey delle popolazioni stellari nelle galassie nane del Gruppo Locale, utilizzando il mosaico CCD dell'ESO (WFI@2.2). Tale ricerca è finalizzata alla determinazione della storia di formazione stellare e alla definizione di un campione spettroscopico per VLT. Le procedure di riduzione e analisi dei dati sviluppate a Padova nell'ambito del progetto nazionale "Trattamento di dati astronomici di grande formato" sono fondamentali a questo riguardo. Un primo esempio dell'importanza di un grande campione stellare è rappresentato dal recente studio di Fornax, di cui Held ha stimato età e metallicità delle varie generazioni stellari che si sono succedute da 13 Gyr a circa 300 milioni di anni fa. In particolare, l'analisi della distribuzione di colore delle giganti rosse ha mostrato la presenza di due distinte epoche di formazione stellare, ciascuna consistente in una sequenza di episodi. Accanto ad una componente dominante con un'età media di circa 5 Gyr, si è provata l'esistenza di una popolazione vecchia e metal-poor. I parametri fisici fin qui ricavati (quali, ad esempio, età e metallicità delle varie popolazioni) saranno utilizzati per ricostruire in maniera quantitativa la storia di formazione stellare. La galassia sferoidale Leo I era fino ad oggi ritenuta non più vecchia di alcuni miliardi di anni, unica eccezione tra le galassie della sua classe. Held ha effettuato uno studio a grande area di Leo I ha condotto alla scoperta di una significativa popolazione vecchia e metal-poor. Tale risultato implica l'esistenza di una ben definita epoca di formazione stellare comune alle galassie del Gruppo Locale e ai loro sistemi di ammassi globulari. Una ricerca delle variabili RR Lyrae in Leo I servirà a meglio definire le proprietà di questa popolazione vecchia. L'attenzione del gruppo di Held si concentrerà nel prossimo futuro sulle nane cosiddette "di transizione" (dSph/dI), galassie che mostrano tracce di formazione stellare recente sovrapposte ad una popolazione predominante vecchia o di età intermedia, quali ad es. Antlia e Aquarius/DDO210 (osservazioni VLT/NTT). P. Mazzei, in collaborazione con Curir (Osservatorio di To) ha sviluppato i primi modelli SPH implementati chemo-fotometricamente in grado di descrivere l'evoluzione complessiva di una galassia inizialmente costituita solo di gas e materia oscura non dissipativa. È stata così analizzata l'influenza evolutiva di alcune condizioni iniziali finora inesplorate, come la triassialità del sistema ed il rapporto tra materia barionica e non barionica, ed è stato evidenziato il ruolo fondamentale di alcuni parametri connessi con la formazione stellare come la funzione iniziale di massa (IMF). Utilizzando lo stesso strumento, ancora in collaborazione con **Curir**, Mazzei ha inoltre analizzato lo sviluppo e la crescita dell'instabilità di barra in un disco barionico, composto di gas e stelle, immerso in un alone non dissipativo al variare della massa di quest'ultimo. Sono così emersi gli effetti di un alone vivo sul disco barionico ed in particolare la contro-reazione indotta dal disco sull'alone stesso. Per effetto della triassialità del collasso, gli aloni più massicci, comunemente ritenuti elementi stabilizzanti per il disco, possono invece indurre in esso un'instabilità di barra della durata di circa un miliardo di anni se resi gravitazionalmente instabili. Questi modelli sono alla base di un'ulteriore sviluppo teso all'interpretazione di dati ISO (ISOPHOT, PI Mazzei, a

120-200 micron) di un campione di galassie barrate ed ad un ulteriore run di osservazioni ottiche (B ed R), in collaborazione con Bettoni, volte a vincolare i modelli.

**Mazzei**, in collaborazione con Barbaro e **Poggianti**, sta analizzando le proprietà emissive di un campione di galassie locali blu compatte dotate di dati UV ed IRAS.

Mazzei, in collaborazione con Aussel, ha pubblicato i dati ISO a 14 micron per il campione completo a 60 micron piu' profondo (F mJy) finora disponibile (Hacking e Houck, 1987). Sono state inoltre schedate per Marzo osservazioni TNG in B e K delle stesse galassie che insieme ai dati IRAS ed VLA già disponibili permetteranno di studiare la SED complessiva fino a redshift 0.3, ove ha luogo un rapido cambiamento nelle proprietà ottiche di molti sistemi e il tasso di formazione stellare globale sembra evolvere molto rapidamente. In collaborazione con Bahram Mobasher (Imperial College, Londra), **Mazzei** ha approntato un nuovo metodo per stimare i redshifts fotometrici di un campione completo, selezionato nell'ultravioletto ( $U < 27$ ), di galassie dell'HDF. Sono stati sviluppati modelli di evoluzione chemo-fotometrica per 4 tipi di galassie, Ellittiche, Spirali, Irregolari e Starbursts che includono l'effetto evolutivo delle polveri interne, in termini di attenuazione e di riemissione, consentendo quindi una stima realistica della proprietà FIR. Detti modelli sono stati ottimizzati per riprodurre le proprietà locali ( $z=0$ ) dei tipi di galassie considerati su oltre 4 ordini di grandezza in lunghezza d'onda. Le SEDs ottenute comprendono infine gli effetti dell' assorbimento inter-galattico. Tra i risultati dell'analisi c'è l'indicazione di due popolazioni di galassie blu, una a  $z < 1$  e l'altra presente fino a circa  $z=3$ . Si è stimato inoltre che il tasso di formazione stellare globale valutato senza tener conto degli effetti delle polveri può essere sottostimato di un fattore 15 a  $z=1.5$  e 100 a  $z=2$ . **Mazzei**, in collaborazione con G. Barbaro (Dip. d'Astronomia di Padova) e M. Perinotto (Dip. d'Astronomia di Firenze), ha analizzato le proprietà dell'estinzione per un campione di 256 linee di vista galattiche. Sono state rilevate anomalie non interpretabili con la schematizzazione ad un parametro ( $R_v$ ) suggerita da Cardelli et al. (1988). Queste anomalie suggeriscono diverse proprietà delle polveri e non sembrano correlate con la densità del mezzo. **B. M.**

**Poggianti** ha effettuato un' analisi delle caratteristiche morfologiche e spettroscopiche di galassie in 10 ammassi a  $z=0.4-0.5$  (in coll. con Dressler et al.): sulla base di immagini HST e di una survey spettroscopica da terra si è studiata l'evoluzione delle morfologie e della storia di formazione stellare di galassie in ammassi ricchi. L'effetto più evidente dell'ambiente sull'evoluzione galattica risulta essere un troncamento della formazione stellare (rivelato dal gran numero di galassie post-starburst in questi ammassi), ma al tempo stesso è stata identificata una componente significativa di galassie starburst fortemente oscurate da polvere sia di campo che di ammasso. Si è inoltre trovato che l'evoluzione morfologica di spirali in galassie S0 avviene su tempi scala più lunghi di quelli del troncamento della formazione stellare.

**Poggianti** ha definito un set di templates spettrali nel vicino-IR per galassie lungo la sequenza di Hubble (in collaborazione con Mannucci, Basile e Cimatti): da dati nel vicino-IR ottenuti al telescopio italiano TIRGO sono stati definiti dei 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 compiuta un' analisi critica degli outputs infrarossi dei principali modelli di evoluzione spettrofotometrica, che spesso sovrastimano il flusso infrarosso.

**Poggianti** ha analizzato un campione spettroscopico di galassie nane e giganti nell'ammasso della Coma (in coll. con Bridges, Mobasher e Carter): è stata completata l'analisi spettroscopica di circa 500 galassie di Coma e 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, della morfologia e della posizione all'interno dell'ammasso. Si è trovato che la relazione tra la luminosità e la "metallicità" galattica (così come misurata ad esempio dall'indice Mg2) è valida anche per le galassie nane, estendendosi fino a  $M \cong -15$ . Una frazione delle nane inoltre presenta evidenze di episodi di formazione stellare negli ultimi Gyr.

**Poggianti** ha studiato l'attività di formazione stellare nelle galassie dell' ammasso A1689 sulla base di dati ISO e ottici (in coll. con Duc et al.): dati ISO a 7 e 15 micron hanno permesso di studiare il lato nascosto dell'attività di formazione stellare e di confrontarlo con le stime basate sui dati ottici. Mentre i dati ottici e mid-infrarossi concordano nell'individuare qualitativamente le galassie con formazione stellare in atto, dalla calibrazione del flusso a 15 micron si ottengono dei constraints migliori sul valore assoluto di questa attività.

**Poggianti** ha analizzato le caratteristiche spettrali di galassie molto luminose nel Far-IR (in coll. con Wu): abbiamo analizzato le caratteristiche spettrali delle 123 Very-Luminous-IR galaxies del campione di Wu et al. 1998 e abbiamo trovato una forte incidenza (>50%) di galassie con al tempo stesso righe in emissione moderate e una forte riga H $\delta$  in assorbimento. Abbiamo discusso la rilevanza di questo tipo di spettri in altre surveys spettroscopiche e gli scenari fisici che possono interpretare tali spettri.

## Galassie attive

**M. Calvani** e **P. Marziani**, in collaborazione con J. Sulentic & D. Dultzin-Hacyan hanno studiato le correlazioni tra le righe ottiche di bassa ionizzazione in galassie di Seyfert di tipo 1 e quasars di redshift basso, e l'indice spettrale nel dominio dei raggi X molli. Ciò ha permesso di descrivere in modo sistematico i cambiamenti delle proprietà ottiche ed X per diverse classi di AGN (AGN radio quieti e radio forti forti, BAL

QSOs), e di definire uno spazio dei parametri tridimensionale dove tali classi occupano regioni distinte.

**Calvani e Marziani**, in collaborazione con J. Sulentic, T. Zwitter & D. Dultzin-Hacyan hanno esteso questo lavoro includendo le principali proprietà della riga d'emissione del carbonio 3 volte ionizzato a 1549 Å, le cui osservazioni sono state ottenute dall'archivio di HST per circa venti oggetti. La correlazione tra dati ottici, UV ed X ha permesso di ottenere importanti indicazioni sulla struttura di emissione delle righe larghe (BLR), ed in particolare sulla dipendenza dall'orientazione e da altri parametri fisici.

**Calvani e Marziani** hanno sviluppato una procedura che permette di invertire i profili della riga Fe K $\alpha$ , che si suppone abbia origine nel disco di accrescimento attorno al buco nero centrale negli AGN, e di ricavare sia l'emissività che l'angolo di inclinazione del disco ed il momento angolare del buco nero. In particolare si sono analizzate le sorgenti MCG-6-30-15 e NGC 3516.

**Fasano e Falomo** hanno concluso, in collaborazione con F. Govoni, e R. Scarpa, uno studio sistematico delle proprietà fotometriche delle galassie radio-emittenti su un campione 'localé' completo di 80 radio-galassie osservate con vari telescopi ESO. Lo studio dettagliato dei profili di luminosità ha permesso di evidenziare un gran numero di sorgenti puntiformi nel nucleo di queste galassie e si è trovata una correlazione tra la potenza radio e la magnitudine della point-source. Si è anche trovato 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. Si sono anche confrontate sistematicamente tra loro le proprietà ottiche e di ambiente delle radio-galassie aventi diversa morfologia radio (FR-I/FR-II). In collaborazione anche con **Bettoni** questo studio fotometrico e morfologico è stato esteso mediante osservazioni spettroscopiche fatte al telescopio ESO 1.5. Questi nuovi dati di 30 radio-galassie del nostro campione consentono di costruire un Piano Fondamentale per le RG da confrontare con quello delle galassie non attive nel radio. Questa parte del lavoro è in progress. **Falomo** ha continuato le ricerche sui nuclei galattici attivi focalizzate in particolare sullo studio delle galassie ospiti e della relazione tra la galassia e il nucleo attivo. Nel 1999 è stato completato il programma relativo alle immagini ottenute con HST (*snapshot mode*) di 110 oggetti di tipo BL Lac. I risultati di questo programma, condotto in collaborazione con C.M. Urry, R. Scarpa e A. Treves, mostrano che i nuclei attivi che mostrano fenomenologia BL Lac si trovano esclusivamente in galassie ellittiche la cui luminosità media (nella banda R) è di circa 1 magnitudine più brillante di M\*. Grazie all'alta risoluzione delle immagini è stato possibile risolvere oggetti fino a  $z \approx 0.7$  e studiare l'evoluzione in luminosità delle galassie. Questa sembra consistente con quella di galassie di grande massa non attive sottoposte 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*.

**Falomo** ha contemporaneamente anche ultimato lo studio 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 sulle proprietà delle galassie ospiti sono di particolare interesse per le previsioni dei modelli unificati di AGN che propongono che gli oggetti BL Lacs siano in realtà radiogalassie (di tipo FR-I) con il jet che punta in direzione vicina a quella dell'osservatore modificandone così le proprietà osservate. A questo proposito **Falomo** ha svolto uno studio comparativo di proprietà di *BL Lac-host* e *radio-galassie*. I risultati ottenuti sostengono l'idea che entrambi i tipi di RG (I e II) possono essere oggetti di tipo BL Lac non allineati. In collaborazione con J. Kotilainen e A. Treves, **Falomo** ha continuato il programma osservativo (ESO 2.2 e NTT) per determinare le proprietà delle galassie di un campione di quasar a spettro radio ripido (SSRQ) da confrontare con un analogo campione studiato in precedenza per quasar a spettro radio piatto (FSRQ).

**Falomo** ha inoltre iniziato un programma osservativo per esplorare l'evoluzione cosmica delle galassie ospiti di quasars nell'intervallo di redshift  $1 < z < 2$  mediante osservazioni VLT + ISAAC. I primi dati sono già stati ottenuti e l'analisi è in corso.

**Granato** in collaborazione con L. Silva e **De Zotti** e con altri ricercatori dell'area Triestina ha interpretato i conteggi submillimetrici osservati nell'ambito di un semplice modello che connette la formazione degli sferoidi con quella dei QSO (Granato et al., MNRAS, submitted).

**Granato** ha inoltre sviluppato in collaborazione in particolare con **De Zotti** un modello evolutivo per le cosiddette "GHz peaked sources", che è stato applicato alla predizione dei conteggi ad alta frequenza, particolarmente rilevanti per la futura missione Planck (De Zotti et al., A&A, accettato).

**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  $\mu$  m, relazione tra masse degli sferoidi e dei buchi neri nei loro centri, principali aspetti dell'evoluzione chimica degli sferoidi.

Infine **Granato** ha partecipato ad una collaborazione con il gruppo di Bologna per l'interpretazione dello spettro X della sorgente IRAS iperluminosa 09104, nell'ambito dei modelli di toro unificanti da lui sviluppati negli anni recenti (Franceschini et al, A&A, accettato).

**P. Marziani**, in collaborazione con D. Dultzin-Hacyan & J. W. Sulentic ha preparato un lavoro di rassegna su invito per *Annual Review of Astronomy & Astrophysics*, sulla fenomenologia delle righe di emissione larghe nei nuclei galattici attivi.

**Marziani**, in collaborazione con D. Dultzin-Hacyan ha proseguito l'analisi delle proprietà di galassie con "supervento" (eiezione di materia su grande scala). È stato preparato un atlante della morfologia e delle regioni circumgalattiche per le galassie con supervento note da studi precedenti, ed è stato dimostrato che tali sistemi vengono spesso perturbati dall'interazione gravitazionale con una galassia compagna.

**Mazzei** e **De Zotti**, con Aussel, Coia e Franceschini, hanno completato l'analisi delle osservazioni ISOCAM (filtro LW3 centrato a  $15\mu\text{m}$ ) di 94 campi centrati su galassie del campione completo più profondo ottenuto con dati IRAS ( $S_{60\mu\text{m}} > \text{mJy}$ ). Sono state osservate 106 sorgenti a  $>3\sigma$ , di cui 69 a più di  $5\sigma$ .

## Cosmologia

In collaborazione con P. Cojazzi, O. Pantano, F. Lucchin e M. Chavez (INAOE), **Bressan** ha analizzato gli effetti delle stelle di popolazione III sulla reionizzazione primordiale dell'Universo. Sono state calcolate isocrone di età giovane con adeguate atmosfere a zero metallicità e con il metodo delle sfere di ionizzazione generate attorno alle galassie primordiali è stato ottenuto il redshift della reionizzazione per diversi modelli cosmologici e differenti assunzioni riguardanti l'efficienza di formazione stellare e di assorbimento dei fotoni ionizzanti. Nell'ambito del lavoro preparatorio del Core Programme per la missione Planck Surveyor dell'ESA, **De Zotti** ha esaminato, con Toffolatti e vari altri collaboratori, i vari segnali galattici ed extragalattici che si sovrappongono alle fluttuazioni primordiali del fondo cosmico di microonde. Da un lato, sono state discusse le limitazioni che questi segnali di "foreground" pongono alla capacità di Planck Surveyor di determinare accuratamente i parametri cosmologici; dall'altro, si sono messe e fuoco le potenzialità della missione per lo studio delle proprietà di emissione del mezzo interstellare nella nostra galassia e delle sorgenti extragalattiche nella regione millimetrica e sub-millimetrica. Lo studio ha riguardato anche le fluttuazioni di polarizzazione, pure misurabili da Planck Surveyor. Si è, tra l'altro, ricavata la relazione tra fluttuazioni di intensità e di polarizzazione dovute a sorgenti extragalattiche (ovviamente polarizzate) e si sono stimate le relative fluttuazioni di polarizzazione alle frequenze di Planck Surveyor. Si è anche iniziato (con Toffolatti e Moscardini) lo studio degli effetti di "clustering" sulle fluttuazioni dovute a sorgenti extragalattiche. 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 è mostrato che queste sorgenti potrebbero costituire una parte importante delle sorgenti brillanti ( $S > 1\text{ Jy}$ ) osservabili da Planck, pur senza contaminare in modo significativo il segnale cosmologico.

## Storia dell'astronomia e storia della scienza

**L. Pigatto** ha continuato le ricerche sul ruolo avuto da Giuseppe Toaldo nella realizzazione della specola padovana, approfondendo e completando l'indagine sul significato storico, scientifico e letterario degli affreschi da lui fatti dipingere nell'osservatorio superiore (sala delle figure). Ha provveduto alla supervisione per il completamento del catalogo di tutti gli strumenti scientifici del Settecento e dell'Ottocento appartenenti all'Osservatorio, e dei libri del Cinquecento e Seicento. Ha aggiornato e completato un vasto profilo biografico sull'abate Toaldo che uscirà negli Atti del Convegno Giuseppe Toaldo e il suo tempo, curati dalla sottoscritta, di prossima pubblicazione.

**Pigatto** ha allestito un nuovo ambiente della sezione museale, curando l'esposizione e il restauro degli strumenti esposti; il nuovo percorso museale è stato inaugurato alla presenza del Sindaco di Padova, del Rettore dell'Università e delle autorità cittadine alla fine del gennaio 1999. Ha organizzato un ciclo di conferenze pubbliche di astronomia tenute da aprile a giugno 1999. Ha organizzato, in collaborazione con il Comune di Padova, una mostra sulla Luna (Quella notte sulla Luna, 21 luglio-17 ottobre 1999) allestita nel Palazzo della Ragione, ha coordinato il comitato scientifico della mostra, ha realizzato la sezione storica su antiche mappe lunari e relativi cannocchiali. Ha realizzato, in collaborazione con V. Zanini, un grande tabellone sull'eclisse di Sole dell'11 agosto, esposto in piazza ad Asiago.

**Pigatto** ha tenuto la supplenza dell'insegnamento di Astronomia storica nel corso di laurea in astronomia per l'anno accademico 1998-99 (secondo semestre) e ha ottenuto la conferma per l'anno accademico 1999-2000. Tesi di laurea in astronomia storica concluse nel 1999: "Geminiano Montanari. Un astronomo di fronte all'astrologia", laureanda V. Zanini).

## Attività tecnologica

### Stazione osservativa di Asiago Cima Ekar

Nel corso del 1999 si sono svolte e concluse le seguenti attività:

- Telescopio 182cm  
Encoders, Oscillazione della cifra dei secondi in R/A di circa 6 secondi in 20 minuti. È stato montato un nuovo pignone di raccordo tra Encoder e riduzione in quanto il vecchio accoppiamento presentava una oscillazione di circa 6 secondi in 20 minuti che rendeva difficoltoso effettuare alcuni tipi di osservazioni. La modifica introdotta ha comportato una riduzione dell'oscillazione ad 1 secondo in 20 minuti. Per quanto riguarda invece il puntamento e chiusura del loop sulle coordinate sono stati cambiati i personal computer di controllo dello specchio secondario e delle motorizzazioni del telescopio con annessa risistemazione della logistica stessa del telescopio (cavi, elettroniche etc.). In futuro si prevede di chiudere anche il loop di posizione del telescopi o anche se le difficoltà ed il tempo richiesto per questa operazione andranno attentamente valutate.
- Afosc  
Per quanto concerne lo strumento Afosc, durante il 1999 sono stati effettuati notevoli interventi sia nell'hardware che nel software, che hanno richiesto un notevole impegno da parte delle persone coinvolte, tenendo conto anche dell'impegno contemporaneo nella fase di messa in opera del Telescopio Nazionale Galileo. Di seguito vengono dati i principali punti di intervento:
- G.U.I. Per quanto riguarda la l'User Interface di Afosc si sono svolte modifiche al codice per risolvere tre problematiche:
- Adeguamento della GUI al nuovo controller CCD. Questo ha implicato la riscrittura delle procedure che dialogano con il CCD attraverso il VME. In particolare si è aggiunta la procedura che riceve l'immagine in formato binario dal VME e la converte in formato FITS. In questa fase sono pure state eliminate inaffidabilità delle socket di comunicazione.
- Ottimizzazione del disegno di alcune finestre grafiche, tra cui quella della procedura di offset e quella che controlla il movimento del probe.
- Ottimizzazione delle operazioni di ricerca della stella guida.  
Utilizzando codice scritto per le G.U.I. dei Rotator/Adapter di Galileo è ora possibile visualizzare sulla finestra del probe la posizione delle stelle del Guide Star Catalog nei pressi del campo puntato dal telescopio. Attualmente viene utilizzato il GSC in rete prelevato da ESO, ma è in disegno l' utilizzo del catalogo in locale (fornitoci dal TNG).
- Si è realizzata una procedura che permette di osservare anche oggetti che hanno un moto proprio (pianeti, comete etc.) questa procedura è denominata guida differenziale.
- Hardware e Software Afosc  
Per quanto riguarda lo strumento Afosc un primo intervento effettuato ha riguardato il cambio di un motore relativo ad una ruota porta filtri si è poi intervenuti per eliminare le interazioni del movimento del fuoco di Afosc con movimenti micro del telescopio cambiando il tipo di connessione e ricostruendo alcune cablature. è stato montato su Afosc un controller CCD uguale a quelli utilizzati per il TNG. è stato necessario rivedere tutti i cablaggi interni al criostato montare un nuovo CCD (Site 1kx1k) con annesso preamplificatore e sviluppare od aggiornare anche il Software e l'Hardware sul VME. La sostituzione del vecchio controller ha comportato la modifica di tutto il software di gestione del CCD, dato che il nuovo sistema si basa su tecnologia differente (transputers). E` stata riscritta tutta la parte relativa alla comunicazione col controller (comandi, telemetria e dati) e sono stati modificati alcuni programmi del VME per adattarli al nuovo sistema. Il chip CCD presenta delle buone caratteristiche sia di Q.E. che di rumore di lettura(8/9 elettroni RMS).
- Flangia Afosc  
L'intervento principale sull'adapter è stato nella revisione delle ottiche necessarie per la ricerca delle stelle di guida e per la messa in fenditura dell'oggetto da osservare. Attualmente dopo l'intervento sulle ottiche si è passati da un campo di vista di circa 40"x40" ad uno da 120"x90" e ad una magnitudine limite di 16.5. Anche per quel che riguarda la telecamera di guida si è intervenuti sulla elettronica di controllo ed attualmente la telecamera stessa funziona correttamente. A causa della rottura della telecamera dell'Echelle si è pensato anche di ordinare una nuova telecamera (Proxitronic) in modo da da re quella attualmente in funzione su Afosc per l'Echelle ed utilizzare quella nuova per Afosc. Una caratteristica della nuova telecamera è la possibilità di fare tempi di

integrazione sino a 4 secondi con passo di 40 millisecondi inoltre sarà possibile controllare tutte le funzioni della stessa telecamera via linea seriale. Si è inoltre pensato di acquistare un distributore di segnali video per eliminare i disturbi ed interferenze presenti sui segnali delle telecamere. È stato ordinato anche un supporto nuovo per la stessa telecamera in quanto quello attuale presenta delle anomalie di funzionamento dovute all'usura di alcune parti meccaniche. Si è anche intervenuti sulla rotazione della flangia acquistando uno stadio di potenza adatto al motore della rotazione ed integrando lo stesso nella elettronica di controllo precedentemente costruita. Relativamente all'autoguida è stata verificata la funzionalità in seguito alle modifiche ottiche apportate.

- **Targhetta Usaf**  
Per eseguire test di calibrazione sui sensori di immagine di tipo CCD è stata montata una Targhetta Usaf che proiettata sul sensore stesso permette di calcolare alcuni parametri di funzionamento.
- **Sensore di fronte d'onda**  
È stato montato un sensore di fronte d'onda di tipo Shack-Hartmann. Il disegno è originale ed il lavoro è stato sottoposto per una pubblicazione sul giornale: Publication of Astronomical Society of the Pacific (PASP). Il sensore è ora attivo e funzionante come supporto alle osservazioni per il controllo dell'allineamento delle ottiche del telescopio.
- **Echelle**  
Per quanto riguarda lo spettrografo Echelle ed il suo annesso controller CCD, si è integrato il tutto nel nuovo sistema hardware. Resta aperto il problema dell'integrazione della sua interfaccia utente nel nuovo software e di un eventuale aggiornamento del CCD controller (l'attuale controller ha 11 anni di vita).

**Personale OAP coinvolto:** Daniela Fantinel, Enrico Giro, Claudio Pernechele, Giancarlo Farisato, Luciano Traverso, Lino Contri, Venerio Chiomento, Aldo Frigo, Luigi Lessio, Maurizio D'Alessandro.

## Telescopio Nazionale Galileo

**Responsabile:** dr Fabio Bortoletto (OAPD)

- Durante il 1999 si è continuata la fase di commissioning del Telescopio Nazionale Galileo con un notevole coinvolgimento del personale dell'Osservatorio di Padova, un elenco del personale dell'Osservatorio di Padova e delle rispettive attività è presentato nel documento allegato: "TELESCOPIO NAZIONALE GALILEO(TNG) YEAR 1999 ACTIVITY". Nel documento sono presentate le principali attività scientifiche e tecnologiche svolte nel 1999 al Telescopio Nazionale Galileo.
- Oltre all'attività sopra menzionata in collaborazione con l'Osservatorio di Catania e con la ditta Elettromare (la Spezia) si è disegnato ed iniziato a costruire un nuovo controller per sensori di immagini a stato solido (CCD) che fosse in grado di coprire un più largo campo di applicazioni (lettura multipla e velocità di lettura più alta) rispetto a quelli attualmente in uso. Attualmente una parte del sistema è già costruita (interfaccia PCI e Sequencer, resta da disegnare e costruire la parte analogica). Nell'ambito dei controller per sensori di immagini a stato solido, presso l'Osservatorio di Padova, sono stati eseguiti i test per il chip CCD dello Spettrografo a Bassa Risoluzione (LRS) del Telescopio Nazionale Galileo.

**Personale OAP coinvolto:** Fabio Bortoletto, Carlotta Bonoli, Daniela Fantinel, Enrico Giro, Claudio Pernechele, Lino Contri, Aldo Frigo, Maurizio D'Alessandro.

## 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.

**Responsabile:** dr Raffaele Gratton (OAPD)

**Breve descrizione:** Il SARG è uno spettrografo echelle con collimatore del tipo white-pupil; il SARG verrà montato attaccato 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 x 4096 assottigliate e retroilluminate. Un sistema di controllo termico attivo permette di realizzare un'elevata stabilità meccanica

**Prestazioni tecniche previste:** Dispersione massima: 140,000 (a questa dispersione si prevede l'uso di un image slicer del tipo Bowen-Walraven modificato secondo Diego); Efficienza al picco:  $\approx 20$ ; Intervallo spettrale: 370-900 nm (coperto in due esposizioni); Stabilità: errori nella misura di velocità radiali  $< 5$  m/s usando una cella assorbente.

**Inviluppo temporale previsto:** commissioning al telescopio primavera 2000 **Situazione attuale:** lo strumento è stato integrato e provato in laboratorio. Nei prossimi giorni verrà smontato e spedito alle Canarie

**Inviluppo di spesa previsto:** 1720 ML di cui 1680 ML già spesi o impegnati

**Personale OAP 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 1999:** Nel corso del 1999 si sono svolte e concluse le seguenti attività:

- Realizzazione, test e consegna dell'ottica di preslit
- Realizzazione, test e consegna dell'echelle
- Realizzazione, test e consegna dei grisms
- Rifacimento dei coatings dei collimatori
- Progettazione e realizzazione dell'image slicer
- Realizzazione, integrazione, test e consegna della struttura meccanica dello spettrografo
- Progettazione interfaccia spettrografo-telescopio
- Realizzazione, integrazione e consegna dell'interfaccia spettrografo-telescopio
- Montaggio delle componenti ottiche
- Acquisizione, integrazione e test del sistema ALISA per l'allineamento ottico dello spettrografo
- Allineamento ottico dello spettrografo
- Realizzazione, montaggio e allineamento del sistema delle lampade di calibrazione
- Disegno ottico, meccanico e termico della cella assorbente
- Realizzazione, integrazione e test della cella assorbente
- Calibrazione della cella assorbente presso il KPNO
- Predisposizione del software di misura delle velocità radiali di alta precisione (in collaborazione con ESO)
- Progettazione, realizzazione e montaggio del dito freddo della CCD scientifica
- Acquisizione, test e montaggio nel dewar della prima CCD scientifica
- Ordine della seconda CCD scientifica
- Realizzazione, test e montaggio della camera raffreddata a cella Peltier per la CCD dello slit viewer
- Acquisizione, test e montaggio della CCD slit viewer
- Progettazione, realizzazione e test del cablaggio dello spettrografo
- Acquisizione e integrazione del rack di elettronica
- Realizzazione, integrazione e test dell'elettronica di controllo dello spettrografo (movimentazioni, lampade, shutters, monitoraggio termico)
- Acquisizione, calibrazione, montaggio e test del sistema di controllo termico
- Progettazione, realizzazione e test del software di controllo dello spettrografo a basso livello e su PC
- Progettazione, realizzazione e test del software di controllo dello spettrografo ad alto livello (HP), della interfaccia utente, e del software di quick look
- Acquisizione di spettri delle lampade (Th e flat field) e del Sole con le diverse fenditure e grisms, con verifica del funzionamento dello strumento secondo le specifiche

- Preparazione della documentazione relativa a quanto sopra, e predisposizione della documentazione dello spettrografo (Manuali di riferimento, uso e manutenzione)
- Preparazione della pagina Web
- Preparazione e realizzazione di un meeting scientifico ("SARG al TNG: prospettive per il 2000"), tenutosi il 20-21 dicembre a Padova con la partecipazione di circa 40 astronomi da oltre 10 istituti italiani

Nel corso del 2000 sono pianificate le seguenti attività:

- Acquisizione e test della seconda CCD scientifica
- Integrazione e test del mosaico al piano focale
- Smontaggio, imballaggio e spedizione dello spettrografo alle Canarie
- Disimballaggio, ricognizione e montaggio dello strumento nella sala Nasmyth B
- Integrazione e test dei controlli dello spettrografo
- Allineamento dello spettrografo
- Test del sistema di controllo termico
- Montaggio e allineamento dello spettrografo al telescopio
- Integrazione del sistema di controllo del SARG nel sistema TNG (hardware e software)
- Integrazione e test del sistema di puntamento e guida (controllo della derotazione)
- Test del sistema di ottica attiva
- Integrazione e test dell'immagine slicer
- Messa a punto del software per l'estrazione delle velocità radiali di alta precisione
- Verifica scientifica del sistema TNG+SARG
- Completamento e consegna della manualistica
- Aggiornamento della pagina Web
- Realizzazione dell'Exposure Time Calculator

## Schmidt 67/92

Il calo di interesse scientifico per i dati forniti da questo telescopio ha determinato dapprima un rallentamento e poi, a partire dal dicembre 1998, la sospensione delle osservazioni. Per ovviare a questo, si è firmata una convenzione con il DLR - Institute of Space Sensor Technology and Planetary Exploration di Berlino che prevede l'installazione di una camera CCD 2048x2048pixel operante in modo a scansione di carica a telescopio fermo. La camera ed il telescopio potranno comunque essere utilizzati anche in modo convenzionale.

## Telescopio 122cm

Anche quest'anno è proseguito l'aggiornamento tecnologico della strumentazione scientifica del telescopio 122cm dell'Università. In particolare:

- è stato risolto il problema della corretta lettura e visualizzazione degli encoder, adesso il puntamento viene fatto per mezzo delle coordinate alfa - delta direttamente lette sui display della cupola.
- Sono state acquistate numerose parti di ricambio (quelle più soggette ad usura) relative al sistema di movimentazione, schede elettriche, azionamenti e motori.
- È stato acquistato un nuovo CCD del costo di circa 90 milioni composto da testa di lettura, elettronica di controllo e software di acquisizione su PC dedicato. Il telescopio dispone adesso di due CCD back-illuminated uguali in pixel-size, il primo (da 512 x 512 standard, pari a 7' di campo) che continuerà ad essere usato allo spettrografo B&C del Cassegrain e l'altro (1000 x 1000 MPP, coating, pari a 14' di campo) che sarà usato prevalentemente al fuoco imaging del newtoniano. La montatura delle due teste è intercambiabile e quindi possono essere di riserva l'uno all'altro.
- Si è cominciato a costruire una nuova camera per il fuoco newtoniano con doppia ruota porta filtri, per filtri standard e interferenziali di dimensioni adatte alla grandezza del nuovo CCD.
- È stata rifatta tutta la parte di illuminazione della cupola. Le lampade adesso sono montate sulla parte fissa della cupola in modo da evitare alta tensione sulle blindo-sbarre come previsto dalle nuove normative di sicurezza. Nel corso dell'anno si sono dovuti affrontare problemi, non ancora risolti, relativi alla messa a norma degli impianti asserviti al funzionamento del telescopio (paranco, montacarichi e piatta forma).

Le previsioni per l'anno 2000 sono:

- Montare nei primi mesi dell'anno un impianto che permetta di soffiare aria secca sulla finestra del nuovo CCD perché, sotto certe condizioni di temperatura ed umidità, si forma della condensa sulla sua finestra.
- Sarà completata la meccanica della montatura per il nuovo CCD al newtoniano;
- Sarà dato affidamento di incarico per lo studio di fattibilità della messa a norma degli impianti (paranco, piattaforma, montacarichi) e sarà commissionata la ristrutturazione di quelle parti più urgenti in relazione anche alle disponibilità finanziarie future.
- Sarà completato il progetto di utilizzo del primo fuoco.

## MOS

E. V. Held ed E. Giro, in coll. con C. Ciattaglia e V. Zitelli (OAB), stanno completando la realizzazione del metodo di spettroscopia multi-oggetto 'mask-modé o 'estesá per lo spettrografo LRS del Telescopio Nazionale Galileo. La progettazione delle maschere è resa agevole dalla Interactive Mask Design Interface, un software di nuova concezione interamente basato su IDL. L'intera procedura, dal disegno alla realizzazione delle maschere multi-apertura fino al puntamento in cielo, è stato testata con successo usando lo spettrografo AFOSC al telescopio 1.8m della Stazione Astronomica L. Rosino a Cima Ekar. Sono stati ottenuti spettri MOS di galassie in ammassi, con buon rapporto segnale-rumore. Tali test hanno rappresentato un fase di pre-commissioning estremamente utile per la messa a punto delle procedure tecniche e del software di mask-design e di puntamento, in attesa del completamento di LRS.

## Ottica Adattiva

Durante il corso del 1999 sono stati spesi circa 3 mesi presso il Telescopio Nazionale Galileo per l'attivazione ed il relativo commissioning tecnico del modulo di Ottica Adattiva. In particolare **R. Ragazzoni** ed **A. Baruffolo** hanno proceduto ad integrare il sistema di tip-tilt la cui prima luce è avvenuta in Febbraio. Con questo sistema sono state ottenute immagini da 0.35arcsec di FWHM durante il mese di Luglio. Il WaveFront Computer per il controllo degli alti ordini è stato accettato presso la ThermoTreX di San Diego nello stesso mese e successivamente installato al telescopio. Nel mese di Novembre è stato chiuso il loop di ottica adattiva di alti ordini. È la prima volta che succede per un telescopio italiano. **Baruffolo** ha anche provveduto a realizzare il software di controllo della camera speckle e di gran parte del sistema di tip-tilt e di alti ordini. La camera speckle ha già prodotto risultati oggetto di pubblicazioni su riviste peer-reviewed ed è stato offerto ad astronomi terzi con risultati, parzialmente tuttora in corso, simili. Il canale di tip-tilt è stato offerto a terzi e, sebbene abbia conseguito un consistente miglioramento della FWHM degli oggetti osservati, non ha prodotto in questo ambito, pubblicazioni peer-reviewed. **Ragazzoni** ha realizzato in questo ambito le prime misure di tomografia dell'atmosfera.

## Primo Fuoco LBT

Il disegno ottico del Primo Fuoco è stato congelato sulla base dei requirement scientifici. In particolare **M. Turatto** ha gestito la definizione dei parametri fondamentali, come plate-scale, distorsione, imprecisione del flat-field dovuti a riflessioni spurie ed a diffusione all'interno dello strumento, con particolare attenzione alle vernici da utilizzare all'interno del medesimo. **G. Cremonese** ha collaborato alla definizione dei filtri ed alla caratterizzazione di filtri interferenziali per questo strumento. **Ragazzoni** ha finalizzato il disegno ottico e la procedura di lavorazione. Il relativo Call è tuttora in corso.

## OmegaCAM

Nel corso del 1999 **E. Cappellaro** e **A. Baruffolo** hanno partecipato alla definizione del progetto per la costruzione della camera a grande campo OmegaCAM per il telescopio VST. Questa attività è culminata nella firma del Memorandum of Understanding tra ESO e gli istituti partecipanti (Osservatorio di Padova, Universitäts-Sternwarte di Monaco, Kapteyn Institute di Groningen), avvenuta a metà dicembre. A seguito della firma del MoU sono stati trasferiti ad ESO 594.5 milioni per il perfezionamento del contratto per la fornitura dei CCD. In parallelo è proseguita l'attività di preparazione della logistica, presso l'Osservatorio di Asiago Pennar, e di reperimento di personale. È stata acquistata una workstation HP J5000, installata ad Asiago, per lo sviluppo dello Instrument Software, e sono stati presi accordi con ESO per l'acquisizione del VLT Common Software. Dal 12 settembre 1999 ha preso servizio come post-doc del Dipartimento di Astronomia di Padova il Dott. H. Nazaryan, con il compito di collaborare alla definizione ed al software per OmegaCAM. Il progetto è stato presentato da **Cappellaro** al congresso "Telescope, Instruments and Data Processing for Astronomy in the Year 2000", tenutosi a maggio a S. Agata dei due Golfi (Napoli). Sempre nell'ambito di questo progetto, **Baruffolo** ha partecipato al VLT Software Workshop tenutosi ad Eso, dal 21 al 23 aprile.

## **Attività informatica e attività collegate**

### **Calcolo e trasmissione**

**Benacchio, Ciani, Fant, Mezzalana, Baruffolo, Petrella**, Il 1999 è stato un anno difficile per il calcolo e la telematica, ma che si è comunque chiuso con un bilancio nettamente positivo. Il parco macchine è aumentato del 20% , mentre un altro 10% va iscritto al rinnovo di macchine esistenti ed ormai obsolete. Oltre alle consuete tematiche di manutenzione ed aggiornamento delle 5 reti locali (Specola, Riviera Tiso1, La placca, 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) Cambio di area Garr 3) manutenzione sistemi amministrativi e di rilevazione delle presenze. 4) Atti di pirateria informatica Per quanto riguarda il "Millennium Bug" il lavoro di preparazione vera e propria è iniziato a settembre 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 è lavorato all'aggiornamento di oltre 300 sistemi. Per quanto riguarda il cambio di area Garr si è passati sia di connessione, (siamo ora collegati direttamente al backbone e non più tramite la Università) sia di capacità (siamo ora connessi a 2 Mbit/s). Il lavoro è stato piuttosto cospicuo dato che abbiamo dovuto cambiare la numerazione di tutte le macchine presenti nelle Lan, a parte quelle della amministrazione del Dipartimento, dato che l'Università non ha ritenuto di poterci lasciare la "vecchia" numerazione. Per quanto riguarda i sistemi amministrativi e di rilevazione presenze occorre dire che la maggior parte del lavoro è dovuta al fatto che sono sistemi praticamente obsoleti sia dal punto di vista software ed è sempre più complesso e laborioso mantenerli. D'altra parte si è correttamente deciso di non sostituirli, dato il cambiamento imminente di organizzazione dovuta alla legislazione e regolamentazione dell'INAF. Un ulteriore problema, che è venuto a gravare sulla già densa schedula di lavori, è stato l'atto di pirateria informatica di cui siamo stati vittime nell'aprile. È stata avanzata allora una denuncia alla magistratura, tramite la Guardia di Finanza, ma comunque la riparazione definitiva della situazione ha richiesto quasi un mese di lavoro dell'intero reparto. Infine è da mettere in risalto come tutto questo vada incorniciato in una diminuzione del personale complessivo, già sottodimensionato rispetto a quanto previsto, per il trasferimento di L.Girardi, del Dipartimento, e per la adozione del regime di mezzo tempo da parte del dr. G.Fant.

### **Web Server**

#### **Benacchio, Boccato**

Per quanto riguarda questo tema nel 1999 si è reso pubblico il nuovo Web server dell'Osservatorio, lungamente studiato e testato nel corso del 1998. L'Osservatorio è ora dotato di un sito web utile per il lavoro di ricerca e, contemporaneamente, interessante per gli utenti esterni della Rete. L'intero ciclo lavorativo dell'Istituto è stato preso in considerazione e si è disegnata una struttura discussa poi con i vari responsabili di gruppi di ricerca. Il nuovo sito, con nuove funzionalità oltre che aspetto, è pienamente soddisfacente per i nostri utenti ed ha ricevuto notevoli consensi anche dall'esterno.

## 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 disegno dell'architettura del sistema, sviluppata una struttura di metadata per la generalizzazione dell'accesso al database da parte delle applicazioni, e sono stati effettuati i primi test di caricamento di cataloghi astronomici nel database secondo la struttura dei metadata nonché le prime prove di indicizzazione. È stato sviluppato un disegno preliminare, ed è in corso di sviluppo il relativo prototipo, di un datablade (estensione del DB server) per il supporto di tipi di dati astronomici, indici multidimensionali basati su alberi R-link ed estensione SQL. Nell'ambito di questo progetto sono state anche assegnate tre tesi alla facoltà di ingegneria di Padova per lo studio di interfaccia utente, display grafico dei risultati delle interrogazioni e di un sistema di gateway tra interfaccia utente e database server in Java. Il progetto è stato finanziato dal CNAA anche per il 1999/2000.

## Didattica e Divulgazione tramite le nuove tecnologie

### **Benacchio, Calvani, Brolis**

Per quanto riguarda questo tema occorre dire che il 1999 è stato un anno realmente esplosivo. Il progetto Planetario Virtuale, in collaborazione con Telecom Italia, è uscito dalla fase di sperimentazione sul campo in alcune scuole campione della città e viene ora utilizzato in moltissime scuole italiane. La accoglienza da parte di insegnanti, della stampa specializzata e del pubblico in genere è stata migliore di ogni possibile aspettativa. Questo è testimoniato dal numero di accessi e dagli articoli apparsi su giornali e riviste. Il sito complessivo di didattica e divulgazione "Prendi le Stelle nella Rete!" è stato notevolmente migliorato ed aumentato in termini di qualità e quantità delle iniziative. In particolare si segnala per gradimento del pubblico quella relativa alla eclissi dell'agosto 1999, che ha visto la presenza di oltre 100.000 utenti nei giorni attorno al fenomeno stesso. Attualmente siamo in una grossa quanto positiva crisi di crescita dovuta alle tante richieste e suggerimenti che ci pervengono ed ai piani di sviluppo previsti. Su questi temi si sono già date nel '98 tre tesi di laurea in astronomia, di cui due già arrivate al termine con ottimi risultati. Nel corso del 1999 al sito è stato aggiudicato il premio "Digital Kids" da parte della UE-Regione Lombardia. Si è inaugurata la sala Multimediale al Pennar. La sala è attrezzata con le migliori strutture multimediali disponibili ed è dotata di due telescopi per le osservazioni diurne e notturne (un Celestron G11 - telescopio Schmidt-Cassegrain da 279mm di apertura e 2800mm di focale -, ed un rifrattore Vixen diametro 102mm, focale 1000mm, f/9.8). Il successo dell'iniziativa è documentato dalla larga affluenza di pubblico (si prevedono 15000/20000 visitatori l'anno) e dalla risonanza sulla stampa. Le visite sono seguite dalla dr **Tomasella**.

## Collaborazioni internazionali

**Andreani** collabora con il gruppo infrarosso del Prof. R. Genzel (Max-Planck Institut fuer Extraterrestrische Physik, Garching) a un progetto di simulazioni Monte Carlo sulla formazione ed evoluzione delle galassie infrarosse che osserverà il satellite FIRST con gli strumenti PACS e SPIRE. Collabora inoltre con l'Institut d'Astronomie Millimetrique: osservazioni al Plateau de Bure di righe di emissione del CO e del continuo di oggetti ad alto redshifts (L. Loinard, D. Lutz e L. Tacconi, H. Roettgering, A. Cimatti) e su oggetti "estremamente rossi", candidati ad essere galassie in attiva formazione stellare oscurata dalla polvere. Collabora con l'Università di Bristol (H. Liang): osservazioni radio di ammassi di galassie per lo studio dell'effetto S-Z e dell'alone radio.

**Bressan** collabora con:

C. Baugh, C. Cole, C. Frenk (Durham Univ.): funzioni di luminosità e fondo infrarosso e sub-millimetrico

M. Chavez (INAOE, Messico): modelli di sintesi di indici spettrali infrarossi e applicazioni

C. Lacey (SISSA TS, Durham Univ.): proprietà spettrofotometriche dei modelli semianalitici di formazione di galassie

D. Licai (Beijin Astronomical Observatory CINA): stelle massicce; sintesi di popolazione.

M. Longhetti (IAP, Paris): galassie interagenti, fotometria, indici a banda stretta.

W. Xiong (Purple Mountain Observatory, CINA): pulsazioni stellari, stelle massicce.

X. Zhou (Beijin Astronomical Observatory CINA): sintesi di popolazione, sistemi fotometrici.

**Bressan** è coordinatore locale del network "Galaxy Formation and Evolution" supportato dalla Comunità Europea nel quadro dei programmi TMR. Il network coinvolge gli istituti di Cambridge Univ., Durham Univ.,

Leiden Obs., Monaco MPI, Padova Obs. e Univ. e Paris IAP. Tra le collaborazioni in seno al network merita interesse lo studio sul follow-up spettroscopico (NTT e VLT) delle osservazioni HST del Hubble Deep Field South.

**Bressan** è stato invitato dall'Accademia Cinese delle Scienze a tenere una serie di seminari sul tema della sintesi di popolazione agli Osservatori di Xilong, Beijing, Nanjing e Kun Ming (Cina), nel Settembre 1999.

**Calvani** e **Marziani** collaborano: con l'Università di Ljubljana, Slovenia (profs. Cadez e Zwitter); con il Dipartimento di Astronomia dell'Università dell'Alabama (USA) (prof. Sulentic); con l'UNAM (Messico) (Prof. Dultzin-Hacyan).

**Cappellaro** e **Turatto** hanno in corso una collaborazione col gruppo di Ken'ichi Nomoto (Università di Tokyo) per la realizzazioni di modelli teorici che permettano di ricavare alcuni parametri fisici fondamentali (massa dell'inviluppo, massa del materiale radioattivo, energia dell'esplosione, *mass -- cut*) dalla curva di luce delle Supernovae da *core -- collapse*. Un'altra collaborazione è in corso con R. Terlevich (Università di Cambridge) e I. Aretxaga (INAOE, Messico) per lo studio delle peculiari SNe di tipo II<sub>n</sub>. Lo scopo è quello di capire i fenomeni fisici che generano la grande quantità di energia liberata da questi oggetti (probabilmente l'interazione degli ejecta col mezzo circumstellare) e di determinare le condizioni fisiche degli strati che emettono le varie componenti osservate nelle righe spettrali. Collaborano inoltre con A. Petrosian e H. Navasardyan (Byurakan, Armenia) per lo studio delle condizioni fisiche e delle abbondanze chimiche nei siti di esplosione delle SNe.

Con gli armeni si collabora anche per lo sviluppo e la diffusione di Internet in Armenia, insieme a **Benacchio**. **Carretta** e **Gratton** collaborano con C. Sneden (Un. Texas at Austin) su un programma sui meccanismi di arricchimento di metalli, in connessione con l'evoluzione chimica galattica; e sui meccanismi di rimescolamento nelle stelle di piccola massa.

Nel corso del 1999 **Gratton** è stato ospite per un mese della University of Texas at Austin, su fondi USA.

**Cremonese** ha una collaborazione con M.Mendillo e J.Wilson della Boston University per lo studio della coda di sodio della cometa Hyakutake, e una collaborazione con S.Verani dell'ISSI di Berna e con C.Benn dell'ING di La Palma, Canarie, per lo studio dell'atmosfera della Luna. **Falomo** collabora con :

C.M. Urry, M. O'Dowd e R. Scarpa (STScI) per lo studio delle galassie ospiti di BL Lacs mediante immagini ottiche ottenute con HST e WFPC2.

J. Kotilainen (Tuorla Observatory, Finland) per lo studio delle galassie ospiti di quasars a redshift intermedio (0.5 - 1.5) mediante osservazioni IR (VLT)

M-H, Ulrich (ESO) per l'analisi delle proprietà radio e ottiche di radio galassie e oggetti BL Lac ed i modelli unificati. **Fasano** collabora con M.Moles (IMAFF, Madrid) e P.Kjaergaard (Copenhagen University Observatory) per programma di ricerca sulle relazioni di scala delle galassie early-type in ammassi e con W.J.Couch (University of New South Wales, Australia) e I.Smail (University of Durham, UK) per un programma di ricerca sui rapporti morfologici in ammassi di galassie. **Gratton** è PI di un Large Program dell'ESO ( *Distances, Ages, and Metal Abundances in Globular Cluster Dwarfs*, approvato con l'assegnazione di 12 notti con UVES su VLT-UT2 per il periodo 65. A questo programma partecipano numerosi astronomi italiani (fra cui **Carretta** e **Claudi** dell'OAPD), francesi (M. e F. Spite, Obs. Paris-Meudon), danesi (F. Grundhal), americani (C. Sneden), e dell'ESO (L. Pasquini e P. Francois). **Munari** collabora con E.Milone (Calgary, Canada) su un programma a lungo termine per ottenere i parametri fondamentali stellari (masse, raggi, temperatura, luminosità) da binarie ad eclisse. Con A.Henden (US Naval Observatory) gestisce un programma di fotometria UBVRi fonda di possibili precursori delle SN Ia. Con B.F.Yudin (Univ. di Mosca) collabora alla spettroscopia di novae simbiotiche. Con T.Zwitter (Lubiana, Slovenia) collabora su binarie cataclismiche e le diffuse interstellar bands. Infine collabora con R.Corradi (ING, Canarie) e F.Boffi (STScI) su nebulose bipolari osservate con HST e con R.William (STScI) su novae galattiche.

**Poggianti** collabora con:

B. Mobasher, T.Bridges, D. Carter (spettroscopia di galassie nane e giganti in Coma);

A. Dressler, A. Oemler, I. Smail, H. Butcher, W. Couch, R. Ellis (progetto a lungo termine sull'evoluzione di galassie in ammassi, basato su immagini HST e *survey* spettroscopiche);

J. van Gorkom et al. (confronto di proprietà ottiche e dell'HI di galassie in ammassi);

P.A. Duc, D.Fadda et al., (sorgenti ISO in ammassi distanti);

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

N. Trentham (vincoli dalla funzione di luminosità sulla storia cosmica di formazione stellare).

Nell'ambito delle precedenti collaborazioni ha visitato The Observatories of the Carnegie Institution, Pasadena (Dressler, Oemler, et al.) e l'Istituto di Astronomia di Cambridge (P.A. Duc e H. Wu).

**Vallenari** collabora con K.S.de Boer, J. Braun (Sternwarte Bonn); W. Walsh (Max Planck Institute fuer Radioastronomie, Bonn); S. Leon (Taiwan); A. Aparicio (IAC, Canarie)

## **Ricercatori coinvolti in progetti ed organismi nazionali ed internazionali**

**P. Andreani** è co-I dello strumento PACS (Photoconductor Array Camera and Spectrometer) costruito al MPE (Garching) da A. Poglitsch che sarà collocato al fuoco del telescopio FIRST (Far-infrared Submillimetre Telescope) dell'ESA previsto per il 2007. Parte dell'Hardware di bordo è in costruzione all'IFSI/CNR di Roma, le calibrazioni in lunghezza d'onda vengono effettuate al LENS (Arcetri) e contributo alla gestione dello strumento viene fornito anche dall'Università e Osservatorio di Padova. Il contributo italiano è finanziato dall'ASI.

**Baruffolo e Cappellaro** (CoPI) partecipano al progetto OmegaCAM, per la costruzione di una camera a grande campo per il telescopio VST, nell'ambito di un consorzio di istituti italiani (Padova, Napoli e Bologna), olandesi (consorzio NOVA) e tedeschi (consorzio guidato dall'Universitaat-Sternwarte di Monaco).

**Bressan** è coordinatore locale del network *Galaxy Formation and Evolution* nel quadro dei programmi TMR.

**Carretta e Gratton** partecipano al programma *Evoluzione Stellare* (PI: V. Castellani), approvato per il cofinanziamento nel biennio 1998-99 (totale OAPD: 20 ML)

**Cremonese:** è Col nella realizzazione della camera scientifica Osiris per la missione ESA Rosetta; partecipa alla realizzazione della camera a grande campo al primo fuoco di LBT con la specifica responsabilità dei filtri interferenziali; partecipa alla realizzazione della camera a grande campo OMEGACAM per il VST, responsabile dei filtri; partecipa al progetto INTAS per lo studio del regolite di Mercurio in collaborazione con altri 5 istituti europei e dell'ex Unione Sovietica; è Col nel progetto della NASA per lo studio del sodio nelle comete.

**De Zotti e Granato** partecipano al Consorzio internazionale per la realizzazione del Low Frequency Instrument (LFI) per la missione Planck Surveyor dell'ESA. Partecipano inoltre alle reti di ricerca europee: *Cosmic Microwave Background Network in Europe for Theory and Data Analysis* (coordinata da J. Silk) e *Probing the Origin of the Extragalactic background* (POE, coordinata da M. Rowan-Robinson).

**De Zotti** è membro del Comitato di consulenza scientifica dell'ASI. Fino alla fine del 1999 è stato membro del Consiglio Direttivo e della Giunta del Consorzio Nazionale per l'Astronomia e l'Astrofisica.

**Fasano** partecipa al TMR: *Formation and Evolution of Galaxies*

**Gratton** è membro del Comitato Strumenti TNG e del panel *Cool and Low-mass Stars* dell' OPC dell'ESO. Con **Carretta e Claudi** partecipa al programma *Dinamica ed evoluzione negli ammassi stellari: impatto della nuova strumentazione astronomica* (PI Piotto), approvato per il cofinanziamento nel biennio 1999-2000 (totale OAPD 78 ML).

**Held (Resp. UdR OAP), Baruffolo, Benacchio, Bressan, Cappellaro, Nasi e Vallenari** partecipano al progetto nazionale cofinanziato dal MURST *Trattamento di immagini astronomiche di grande formato*.

**Munari** partecipa come membro del PWG dell'ESA alla definizione delle specifiche fotometriche e spettroscopiche della missione GAIA.

**Poggianti** partecipa al network *Galaxy Formation and Evolution* nel quadro dei programmi TMR.

**Ragazzoni** (Resp. UdR OAP), **Turatto, Cappellaro, Benetti, Baruffolo, Marchetti, Della Valle** partecipano al progetto nazionale cofinanziato dal MURST *Una camera a grande campo al primo fuoco di LBT per survey multicolore di sorgenti estremamente deboli*

**Turatto** (Resp. UdR OAP), insieme a Benetti, Barbaro, della Valle, partecipa al progetto nazionale cofinanziato dal MURST *Gli ultimi stadi dell'Evoluzione stellare: Implicazioni per l'Evoluzione chimica della Galassia e la Cosmologia*

**Vallenari** partecipa al progetto internazionale per GAIA

## Elenco pubblicazioni 1999

### Riviste con referee (lavori pubblicati)

1. () P. Andreani, H. Boehringer, G. Dall'Oglio, P. Shaver, L. Martinis, R. Lemke, L.-A. Nyman, R. Booth, L. Pizzo, N. Whyborn, Y. Tanaka, H. Liang (1999) *The enhancement and the decrement of the Sunyaev-Zeldovich effect towards the ROSAT Cluster RXJ0658-5557*, ApJ, **513**, 23 by 1
2. () P. Andreani, A. Franceschini, G.L. Granato (1999) *Dust Emission from Quasars and Quasar Host Galaxies*, MNRAS, **306**, 161. by 1
3. () I. Aretxaga, S. Benetti, R.J. Terlevich, A.C. Fabian, E. Cappellaro, M. Turatto, M. Della Valle (1999) *SN 1988Z: Spectro-photometric catalog and energy estimates*, MNRAS, **309**, 343 by 1
4. () D. Elbaz, C.J. Cesarsky, D. Fadda, H. Aussel, F.-X. Dsert, et al. (1999) *Source counts from the 15 microns ISOCAM Deep Surveys*, A&A, **351**, L37 by 1
5. () R. Barbon, Buondí, E. Cappellaro, M. Turatto (1999) *The Asiago Supernova Catalogue - 10 years after*, A&A, **139**, 531 by 1
6. () S. Benetti, M. Turatto, E. Cappellaro, I.J. Danziger, P. Mazzali (1999) *Supernova 1996L: evidence of a violent mass loss episode before the explosion*, MNRAS, **305**, 811 by 1
7. () J. Bergeron, P. Petitjean, S. Cristiani, S. Arnouts, F. Bresolin, G. Fasano (1999) *Ly-alpha emission at  $z \approx z_{em}$  around the quasar J2233-606 in the Hubble Deep Field South*, A&A, **343**, L40 by 1
8. () G. Bertelli, A. Bressan, C. Chiosi, A. Vallenari (1999) *Unraveling the history of star formation in the galactic disk with GAIA*, Baltic Astronomy, **8**, 271 by 1
9. () F. Bortoletto, C. Bonoli, D. Fantinel, D. Gardiol, C. Pernechele (1999) *An active telescope secondary mirror control system*, Review of Scientific Instruments, **70**, No. 6 by 1
10. () A. Bressan, G. Bertelli, C. Chiosi, A. Vallenari (1999) *Crowding in the focal plane of the low-resolution spectrograph of GAIA*, Baltic Astronomy, **8**, 97 by 1
11. () A. Bressan, G. Bertelli, C. Chiosi, A. Vallenari (1999) *Simulating the sky for GAIA: magnitudes, colors and reddening-free parameters in the Asiago photometric system*, Baltic Astronomy, **8**, 139 by 1
12. () E. Cappellaro, R. Evans, M. Turatto (1999) *The rate of Supernovae from the combined sample of five searches*, A&A, **351**, 459 by 1
13. () G. Carraro, A. Vallenari, L. Girardi, A. Richichi (1999) *Near-infrared photometry of the young open clusters NGC 1893 and Berkeley 86*, A&A, **343**, 825 by 1
14. () A. Cimatti, E. Daddi, S. di Serego Alighieri, L. Pozzetti, F. Mannucci, A. Renzini, E. Oliva, G. Zamorani, P. Andreani, H.J.A. Röttgering (1999) *New clues on the nature of extremely red galaxies*, A&A, **352**, L45 by 1
15. () G. Clementini, R.G. Gratton, E. Carretta, C. Sneden (1999) *Homogeneous colours and metal Abundances for a large sample of Hipparcos subdwarfs*, MNRAS, **302**, 22 by 1
16. () J.G. Cohen, R.G. Gratton, B.B. Behr, E. Carretta (1999), *An Abundance Analysis of Five Red Horizontal Branch Stars in the Extremely Metal Rich Globular Cluster NGC 6553*, ApJ, **523**, 739 by 1
17. () S. Cranmer, J. Kohl, G. Noci, E. Antonucci, ...C. Pernechele... R. Suleiman (1999) *An empirical model of a polar coronal hole at solar minimum*, ApJ, **511**, 481 by 1
18. () A. Curir, P. Mazzei (1999) *SPH simulations of galaxy evolution including chemo-photometric predictions*, New Astr., **4(1)**, 1 by 1
19. () G. De Zotti, C. Gruppioni, P. Ciliegi, C. Burigana, L. Danese (1999) *Polarization fluctuations due to extragalactic sources*. New Astr., **4**, 481 by 1
20. () A. Dressler, I. Smail, B.M. Poggianti, H. Butcher, W. Couch, R. Ellis, A. Oemler (1999) *A spectroscopic catalog of 10 distant rich clusters of galaxies*, ApJS, **122**, 51. by 1

21. () D. Dultzin-Hacyan, Y. Krongold, I. Fuentes-Guridi, P. Marziani (1999) *The Close Environment of Seyfert Galaxies and Its Implication for Unification Models*, ApJL, **513**, 111 by 1
22. () 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**, 1 by 1
23. () R. Falomo, J. Kotilainen (1999) *The host galaxies of X-ray BL Lac Objects*, A&A, **352**, 85. by 1
24. () L. Girardi, G. Bertelli, A. Bressan, C. Chiosi, A. Vallenari (1999) *Testing stellar structure and evolution with GAIA*, Baltic Astronomy, **8**, 265 by 1
25. () F. Govoni, R. Falomo, G. Fasano, R. Scarpa (2000) *The optical properties of low redshift radio galaxies*, A&A, **353**, 507. by 1
26. () R.G. Gratton, E. Carretta, K. Eriksson, B. Gustafsson (1999), *Abundances of light elements in metal-poor stars. II. Non-LTE abundance corrections*, A&A, **350**, 955 by 1
27. () E.V. Held, I. Saviane, Y. Momany (1999) *Stellar populations in the Phoenix dwarf galaxy*, A&A, **345**, 747 by 1
28. () S. Leon, G. Bergond, A. Vallenari (1999), *Interacting star clusters in the Large Magellanic Cloud. Overmerging problem solved by cluster group formation*, A&A, **344**, 450 by 1
29. () M. Longhetti, A. Bressan, C. Chiosi, R. Rampazzo (1999) *Star formation history of early-type galaxies in low density environments. V. Blue line-strength indices for the nuclear region*, A&A, **345**, 419 by 1
30. () P. Marigo, L. Girardi, A. Bressan (1999) *The third dredge-up and the carbon star luminosity functions in the Magellanic Clouds*, A&A, **344**, 123 by 1
31. () P. Marziani, M. D' Onofrio, D. Dultzin-Hacyan, J. W. Sulentic (1999) *UGC3995: A Close Pair of Spiral galaxies*, AJ, **117**, 2736 by 1
32. () F. Massi, T. Giannini, D. Lorenzetti, R. Liseau. A. Moneti, P. Andreani (1999) *Star Formation in the Vela Molecular Clouds: III. IR Images and mm Photometry of D-Cloud IRAS Sources*, A&AS, **136**, 471 by 1
33. () U. Munari, F. Castelli (1999) *High resolution spectroscopy over 8500-8750 Å for GAIA. II. Synthetic model spectra for T( K) 7500*, A&AS, **141**, 141 by 1
34. () U. Munari, L. Tomasella (1999) *High resolution spectroscopy over 8500-8750 Å for GAIA. I. Mapping the MKK classification system*, A&AS, **137**, 521 by 1
35. () U. Munari, L. Tomasella L. (1999) *Kinematics and binaries in the trapezium system Bochum 2 BD+00 1617*, A&A, **343**, 806 by 1
36. () U. Munari, T. Zwitter, T. Tomov, P. Bonifacio, P. Molaro, P. Selvelli, L. Tomasella, A. Niedzielski, A. Pearce (1999) *The (1999) outburst of the eclipsing and recurrent nova U Scorpii*, A&A Letters, **347**, L39 by 1
37. () B.M. Poggianti, I. Smail, A. Dressler, W. Couch, A. Barger, H. Butcher, R. Ellis, A. Oemler (1999) *The star formation histories of galaxies in distant clusters*, ApJ, **518**, 576 by 1
38. () R. Ragazzoni (1999) *No LGSs for adaptive optics in giant telescopes?*, A&AS, **136**, 205 by 1
39. () R. Ragazzoni, S. Esposito (1999) *Laser Guide Star absolute tilt recovery using a single auxiliary telescope*, MNRAS, **307**, 55 by 1
40. () R. Ragazzoni, J. Farinato (1999) *Sensitivity of a pyramidal WaveFront sensor in closed loop Adaptive Optics*, A&A, **350**, L23 by 1
41. () R. Ragazzoni, E. Marchetti, F. Rigaut (1999) *Modal tomography for adaptive optics*, A&A, **342**, L53 by 1
42. () R. Ragazzoni, E. Marchetti, G. Valente (2000) *Experimental evidence for the extension of adaptive optics to the whole sky*, Nature, **405**, 54 by 1

43. () S. Randich, R. Gratton, R. Pallavicini, L. Pasquini, E. Carretta (1999), *Lithium in population I subgiants*, A&A, **348**, 487 by 1
44. () R.T. Rood, E. Carretta, B. Paltrinieri, F.R. Ferraro, F. Fusi Pecci, B. Dorman, A. Chieffi, O. Straniero, R. Buonanno (1999) *The Luminosity Function of M3*, ApJ, **523**, 752 by 1
45. () B. Salasnich, A. Bressan, C. Chiosi (1999) *Evolution of massive stars under new mass-loss rates for RSG: is the mystery of the missing blue gap solved?*, A&A, **342**, 131 by 1
46. () R. Scarpa, C.M. Urry, R. Falomo, J.E. Pesce, R. Webster, M. O'Dowd, A. Treves (1999) *The HST Survey of BL Lac Objects: Gravitational Lens Candidates and Other Unusual Sources*, ApJ, **521**, 134. by 1
47. () J. W. Sulentic, P. Marziani (1999) *The Intermediate-Line Region in Active Galactic Nuclei: A Region "Præter Necessitatem"?*, ApJL, **518**, 9 by 1
48. () M. Turatto, L. Benacchio, A.R. Petrosian, S. Zaratsian, T. Magakian, V. Saakian (1999) *Connecting the World*, IEEE Internet Computing, **3**, 88 by 1
49. () A. Vallenari, G. Bertelli, A. Bressan, C. Chiosi (1999) *Simulating the sky for GAIA: the Galaxy model*, Baltic Astronomy, **8**, 147 by 1
50. () A. Vallenari, G. Bertelli, A. Bressan, C. Chiosi (1999) *Simulating the sky for GAIA: calibration of the Galaxy model*, Baltic Astronomy, **8**, 153 by 1
51. () A. Vallenari, G. Bertelli, A. Bressan, C. Chiosi (1999) *GAIA: the galactic central bulge*, Baltic Astronomy, **8**, 159 by 1
52. () A. Vallenari, A. Richichi, G. Carraro, L. Girardi (1999) *Near IR photometry of the old open clusters Berkeley 17 and Berkeley 18. Probing the age of the Galactic Disc*, A&A, **349**, 825 by 1
53. () R.A.M.J. Wijwrs, P.M. Vreeswijk, T.J. Galama, .... R. Falomo, ... (1999), *Detection of Polarization in the Afterglow of GRB 990510 with the ESO Very Large Telescope*, ApJ, **523**, L33 truecm **Rapporti invitati a congressi (pubblicati)** truecm by 1
54. () G. De Zotti, L. Toffolatti (1999) *Radio and far-infrared extragalactic sources at Planck frequencies*, in proc. Santander workshop "The CMB and the Planck Mission" by 1
55. () G. De Zotti, L. Toffolatti, F. Argüeso Gómez, R.D. Davies, P. Mazzotta, R.B. Partridge, G.F. Smoot, N. Vittorio (1999) *The Planck Surveyor mission: astrophysical prospects*, in proc. "3K Cosmology: EC-TMR Conference", L. Maiani, F. Melchiorri, and N. Vittorio eds., AIP Conf. Proc., p. 204 by 1
56. () U. Munari (1999) *GAIA spectroscopy: proposing the 8500-8750 Å region and evaluating the performances*, Proceedings of the ESA Workshop on GAIA, Baltic Astronomy special issue, **8**, 73 by 1
57. () U. Munari (1999) *A modular and consistent photometric systsl for GAIA*, Proceedings of the ESA Workshop on GAIA, Baltic Astronomy special issue, **8**, 123 by 1
58. () B.M. Poggianti (1999) *Galaxies in distant clusters: morphologies and star formation in the Proceedings of the Meeting "Formation and Evolution of Galaxies"*, eds. Chiosi, Portinari, Tantalò by 1
59. () J. W. Sulentic, P. Marziani, D. Dultzin-Hacyan (1999) *Accretion Disk Line Emission in AGN: A Devils Advocacy*, in "Structure and Kinematics of Quasar Broad Line Regions", Proceedings of a meeting held in Lincoln, Nebraska, ASP, p. 175 by 1
60. () L. Toffolatti, G. De Zotti, F. Argüeso, C. Burigana (1999) *Extragalactic Radio Sources and CMB Anisotropies*, in proc. Intern. Conf. on "Microwave Foregrounds", A. de Oliveira-Costa & M. Tegmark eds., ASP Conf.Ser., **181**, 153 by 1
61. () M. Turatto, E. Cappellaro, A.R. Petrosian (1999) *Supernova Types, Star Formation and AGN*, in "Activity in Galaxies and Related Phenomena", eds. Y. Terzian, E. Khachikian, D. Weedman, ASP, San Francisco, p.364 truecm **Rapporti tecnici, Rapporti Interni** truecm by 1

62. () R.G. Gratton (1999) *Statement of work and Technical Specifications: Mechanical Spectrograph-Telescope Interface for the High Resolution Spectrograph for the Galileo National Telescope*, Document SARG-D024 by 1
63. () R. Ragazzoni (1999) *Double Prime Focus for the Large Binocular Telescope - Technical specification for the optical components Call for Tender Document truecm* **Comunicazioni a congressi, altre riviste, circolari IAU truecm** by 1
64. () P. Andreani (1999) *ISO-photometry of a sample of quasars*, ESA-SP-427, ESA Publication Division, ESTEC, Noordwijk, The Netherlands, proceedings of the Meeting "The Universe as seen by ISO", held in Paris, France, October 1998, p.857 by 1
65. () P. Andreani, A. Cimatti, H. Rvttgering, R. Tilanus (1999) *Extremely Red Galaxies at high redshifts*, Springer Verlag, in proceedings of the Ringberg Workshop "Ultraluminous Galaxies: Monsters or Babies", held at Ringberg Castle, Sept. 1998, Germany, eds D. Lutz and L. Tacconi by 1
66. () A. Baruffolo (1999) *R-Trees for Astronomical Data Indexing*, in "Astronomical Data Analysis Software and Systems" VIII, D. M. Mehringer, R. L. Plante and D. A. Roberts, Eds., ASP Conf. Ser., **172**, 375. by 1
67. () A. Baruffolo, L. Benacchio, L. Benfante (1999) *A system for on-line access to the GSC II*, in "Astronomical Data Analysis Software and Systems" VIII, D. M. Mehringer, R. L. Plante and D. A. Roberts, Eds., ASP Conf. Ser., **172**, 237. by 1
68. () S. Benetti, E. Cappellaro, A. Pastorello, M. Prevedello, M. Salvo, M. Turatto, J. Danziger, P. Mazzali, L. Rizzi, F. Patat (1999) *Supernova 1999ey in anonymous Galaxy*, IAU Circular No. **7310** by 1
69. () D. Bettoni, G. Galletta (1999) *The environment and gas content of gas-accreting galaxies* Proceedings del primo Workshop Italiano del "Network Formazione ed Evoluzione delle galassie" <http://www.brera.mi.astro.it/docB/galaxy/news.html> by 1
70. () D. Bettoni, G. Galletta, F. Prada (1999) *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., **197**, p.125 by 1
71. () D. Bettoni, S. Garcia-Burillo, A. Rodriguez-Franco, G. Galletta (1999) *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., **197**, p.129. by 1
72. () J.M. Braun, K.S. De Boer, A. Vallenari (1999) *Analyses of N 70 and N 171 from UVB photometry*, AG Abstract Services, vol. 15. Abstracts of Contributed Talks and Posters presented at the Annual Scientific Meeting of the Astronomische Gesellschaft, in Goettingen, 20-25 September 1999., **15**, 73 by 1
73. () A. Cadez, C. Fanton, M. Calvani, P. Marziani (1999) *Line emission from accretion discs around black holes*, in "Dal nano- al tera-eV: tutti i colori degli AGN", Proceeding of the Terzo Congresso Nazionale sui nuclei galattici attivi, Roma, Mem.SAI. **70**, 53 by 1
74. () Cappellaro,E. (1999) *Supernova 1999et in NGC 1643*, IAU Circular No. **7304** by 1
75. () E. Cappellaro, M. Turatto, P Mazzali (1999) *Supernova 1999E in anonymous Galaxy*, IAU Circular No. **7091** by 1
76. () A. Clocchiatti, M.M. Phillips, A.V. Filippenko, M. Turatto (1999) *The Type Ic Supernova 1990B in NGC 4568*, AAS Meeting, **194**, 1108 by 1
77. () G. Cremonese, C. Barbieri, A. Baruffolo, A. Bernardi, S. Fornasier, A. Ghedina, M. Lazzarin, E. Marchetti, R. Ragazzoni (1999) *Speckle interferometry of asteroids with the 3.5 m TNG*, ACM 99, Ithaca (USA) by 1
78. () G. Cremonese, D.C. Boice, W.F. Huebner, H. Rauer (1999) *Sources of sodium tails in Comet Hale-Bopp (1995 O1)*, ACM 99, Ithaca (USA) by 1
79. () G. Cremonese, D.C. Boice, W.F. Huebner, H. Rauer (1999) *Analysis of sodium in the inner coma of Comet Hale-Bopp (1995 O1)*, DPS 1999, Abano, BAAS, **35.08**, 1129 by 1

80. () A. Curir, P. Mazzei (1999) *Bar instability in disk galaxies* in proc. conference: "Galaxy Dynamics", International Conference Rutgers Univ. , Merritt D., Sellwood J. and Valluri, M. ed., ASP Conf.Ser., **102**, 267 by 1
81. () S. Debei, F. Angrilli, C. Barbieri, Bianchini C., V. Da Peppo, M. De Cecco, S. Fornasier, G. Guizzo, G. Naletto, R. Ragazzoni, B. Saggin, G. Tondello, M. Zaccariotto, F. Brunello, F. Peron (1999), DPS, **31**, 5948 by 1
82. () D. Dultzin-Hacyan, Y. Krongold, I. Fuentes-Guridi, P. Marziani (1999) *Evidence Against the Unified Scheme for Seyferts and an Alternative View*, in "Structure and Kinematics of Quasar Broad Line Regions", Proceedings of a meeting held in Lincoln, Nebraska, (San Francisco:ASP), ASP Conf.Ser., **175**, 409. by 1
83. () R. Falomo, L. Maraschi, E. Pian, A. Treves (1999) *Science with iue and the growth of an astrophysical group in Milan: from x-ray binaries to AGN* , MemSAIt, Vol. 70, N. 2, 297. by 1
84. () R. Falomo, C.M. Urry, R. Scarpa, J.E. Pesce, A. Treves (1999) *HST imaging of BL Lac objects.*, Proc. "BL Lac phenomenon", ASP Conf.Ser., 159, 389. by 1
85. () S. Fornasier, C. Pernechele, C. Barbieri (1999) *The asiago observatory's reflectogoniometer*, DPS meet., **31**, 5007 by 1
86. () M. Fulle, P. Farinella, P. Pravec, G. Cremonese (1999) *Asteroid 7968 Elst-Pizarro: A normal Comet?*, ACM 99, Ithaca (USA) by 1
87. () D. Gardiol, C. Pernechele (1999) *On-line control of an active telescope secondary mirror*, SPIE proc., **3737**, 601 by 1
88. () A. Ghedina, F. Bortoletto, E. Marchetti, D. Gardiol, R. Ragazzoni, C. Pernechele (1999) *The optics of Galileo telescope: alignment and active optics preliminary results*, IEEE Proc. IMTC99 (99CH36309), 1223 by 1
89. () F. Govoni, R. Falomo, G. Fasano, R. Scarpa (1999) *Optical photometry and morphology of radio galaxies* Proc. AGN3, Roma, Mem. SAIt, **70**, 145 by 1
90. () F. LaFranca, P. Andreani, S. Cristiani (1999) *The Evolution of the Clustering of QSOs*, in "Looking Deep in the Southern Sky", Proceedings of the ESO/Australia Workshop, held at Sydney, Australia, 10-12 December 1997. Eds. R.Morganti and W.J. Couch., Springer-Verlag, p.216 by 1
91. () F. La Franca, P. Andreani, S. Cristiani (1999) *The evolution of clustering of QSOs*, in "Observational Cosmology: The Development of Galaxy Systems", Proceedings of the International Workshop held at Sesto Pusteria, Bolzano, Italy, 30 June - 3 July, 1998, Eds.: G. Giuricin, M. Mezzetti, and P. Salucci, ASP, p. 341 by 1
92. () M. Longhetti, A. Bressan, R. Rampazzo, C. Chiosi (1999) *Star Formation History of Early-Type Galaxies in Low Density Environments*, in "Star Formation in Early Type Galaxies", ASP Conf.Ser., **163**, 34 by 1
93. () M. Maris, M. Fulle, C. Burigana, G. Cremonese (1999) *Solar System objects: Comets monitoring*, Ottobre 1999, LFI-PLANCK meeting, Bologna by 1
94. () P. Marziani, M. Della Valle (1999) *The Supernova Rate in Seyfert Galaxies*, in "Dal nanoal tera-eV: tutti i colori degli AGN", Proceeding of the Terzo Congresso Nazionale sui nuclei galattici attivi, Rome, Mem.SAIt. **70**, 113 by 1
95. () E.F. Milone, S.J. Schiller, U. Munari, J. Kallrath (1999) *SS Lac Revisited*, in AAS Meeting 194, **104**,04 by 1
96. () D. Moro, U. Munari, T. Tomov, A. Henden (1999) *The precursor of Nova Aquilae (1999) = V1493 Aql*, IAU IBVS, **4785** by 1
97. () D. Moro, A. Pizzella, U. Munari (1999) *Nova Aquilae (1999) N.2*, IAU Circular no. **7325** by 1
98. () U. Munari, T. Tomov, D. Moro, A. Henden (1999) *V335 Vul*, IAU Circular no. **7329** by 1
99. () U. Munari, T. Tomov, M. Rejkuba (1999) *V335 Vul = AS 356: a carbon symbiotic binary ?*, IAU IBVS, **4668** by 1

100. () A. Niedzielski, T. Tomov, U. Munari (1999) *Recurrent Nova U Sco*, IAU Circular no. **7115** by 1
101. () A. Pastorello, M. Turatto, L. Rizzi, E. Cappellaro, S. Benetti, F. Patat (1999) *Supernova 1999dn in NGC 7714*, IAU Circular No. **7245** by 1
102. () F. Patat, S. Benetti, E. Cappellaro, L. Rizzi, M. Turatto (1999) *Supernova 1999br in NGC 4900*, IAU Circular No. **7183** by 1
103. () F. Patat, E. Cappellaro, L. Rizzi, M. Turatto, S. Benetti (1999) *Supernova 1998bw in ESO 184-G82*, IAU Circular No. **7215** by 1
104. () F. Patat, J. Maza, S. Benetti, E. Cappellaro (1999) *Supernova 1999ca IN NGC 3120*, IAU Circular No. **7160** by 1
105. () C. Pernechele, F. Bortoletto, A. Cavazza, A. Ghedina, F. Paulli, R. Ragazzoni (1999) *Optical alignment of the Galileo telescope: results and on-sky test before active optics final tuning*, SPIE proc., **3737**, 594 by 1
106. () E. Pignatelli, G. Fasano (1999) *GASPHOT: A tool for automated surface photometry of galaxies* in Proceedings: Primo workshop italiano "Network sulla formazione ed evoluzione delle galassie", <http://www.brera.mi.astro.it/decB/galaxy/news.html> by 1
107. () B.M. Poggianti, G. Barbaro (1999) *Galaxy evolution and star formation histories: the role of UV observations and modeling*, Mem.SAIt, **70**, 731 by 1
108. () R. Ragazzoni (1999) *Adaptive optics project*, IEEE Proc. IMTC99 (99CH36309), 1112 by 1
109. () M. Rejkuba, U. Munari, T. Tomov (1999) *The variable M giant GSC 0375-00202 V866 Her*, IAU IBVS, **4666** by 1
110. () L. Rizzi, F. Patat, S. Benetti, E. Cappellaro, M. Turatto, V. Ripepi, M. Marconi (1999) *Supernova 1999cw in MCG -01-02-001*, IAU Circular No. **7216** by 1
111. () L. Rizzi, F. Patat, S. Benetti, E. Cappellaro, M. Turatto, V. Ripepi, M. Marconi (1999) *Supernova 1999cz in NGC 5078*, IAU Circular No. **7216** by 1
112. () B. Salasnich, A. Bressan, C. Chiosi (1999) *Models of Massive Stars with Turbulent Diffusion and New Mass-Loss Rates*, in "Stellar Structure: Theory and Test of Connective Energy Transport", ASP Conf.Ser., **173**, 241 by 1
113. () M. Salvo, L. Rizzi, A. Pastorello, M. Turatto (1999) *Supernova 1999go in NGC 1376*, IAU Circular No. **7339** by 1
114. () M. Salvo, L. Rizzi, A. Pastorello, M. Turatto (1999) *Supernova 1999ga in NGC 2442*, IAU Circular No. **7340** by 1
115. () R. Scarpa, C.M. Urry, R. Falomo, J.E. Pesce, A. Treves (1998) *Four gravitational lens candidates in the HST snapshot survey of BL Lac objects.*, Proc. "BL Lac phenomenon", ASP Conf. Series, 159, 413. by 1
116. () R. Terlevich, A. Fabian, M. Turatto (1999) *Supernova 1999eb and GRB 991002*, IAU Circular No. **7269** by 1
117. () T. Tomov, D. Moro, U. Munari (1999) *Nova Aquilae (1999) N.1*, IAU Circular no. **7225** by 1
118. () T. Tomov, M. Rejkuba, U. Munari (1999) *The carbon star V1965 Cyg*, IAU IBVS, **4667** by 1
119. () M. Turatto, L. Rizzi, M. Salvo, E. Cappellaro, S. Benetti, F. Patat (1999) *Supernova 1999dn in NGC 7714*, IAU Circular No. **7244** by 1
120. () C.M. Urry, R. Scarpa, M. O'Dowd, M. M. Giavalisco, R. Falomo, J.E. Pesce, A. Treves (1998) *The host galaxies of radio-loud AGN*, mini-Workshop on "When and How do Bulges Form and Evolve?", STScI, Baltimore. by 1
121. () S. Verani, C. Benn, G. Cremonese, M. Mendillo (1999) *Observations of the lunar sodium atmosphere during the 1999 Quadrantids meteor shower*, DPS 1999, BAAS, **38.01**, 1131 truecm **Altre Pubblicazioni** truecm by 1

122. () R. Gratton (1999) *Hipparcos, Gli ammassi globulari e l'età dell'Universo*, *Astronomia*, in stampa by 1
123. () L. Pigatto (1999) *La Sala delle figure*, pubb. Museo La Specola-Osservatorio Astronomico di Padova. by 1
124. () B.M. Poggianti (1999) *Ammassi di galassie: laboratorio per l'evoluzione di stelle e galassie*, *Coelum*, in stampa by 1
125. () R. Ragazzoni (1999) *Specchi liquidi*, *Coelum*, **20**, 44 truecm **Riviste con referee (lavori in stampa o sottomessi)** truecm by 1
126. () P. Andreani, A. Cimatti, L. Loinard, H.J.A. Röttgering (2000) *Detection of the CO emission from the Extremely Red Galaxy HR10*, *A&A Letters*, in stampa by 1
127. () H. Aussel, D. Coia, P. Mazzei, G. De Zotti, A. Franceschini (1999) *ISOCAM observations of the very deep IRAS m sample in the North Ecliptic Pole region. I. The data*. *A&AS*, in stampa by 1
128. () G. Barbaro, P. Mazzei, L. Morbidelli, P. Patriarchi, P. Perinotto (1999) *Classification and properties of peculiar UV extinction curves*, sottoposto ad *A&A* by 1
129. () Bergamini, Bonelli, Paizis, Tommasi, Usislenghi, R. Falomo, Tondello (1999) *An imaging photon counting intensified CCD for high speed photometry*, *Experimental Astronomy*, in stampa by 1
130. () G. Bertelli, E. Nasi (1999) *Star Formation History in the Solar Vicinity*, sottoposto ad *AJ* by 1
131. () D. Bettoni, G. Galletta, F. Prada (1999) *The visible environment of gas-accreting galaxies*, *AJ*, in stampa. by 1
132. () A. Cadez, M. Calvani, C. Di Giacomo, P. Marziani (1999) *On the radial dependence of the disk FeKalpha line emissivity in active galactic nuclei*, sottoposto a *New Astronomy* by 1
133. () E. Carretta, R.G. Gratton, G. Clementini (1999) *On the existence of luminosity differences between HB field and cluster stars*, sottoposto a *MNRAS* by 1
134. () E. Carretta, R.G. Gratton, G. Clementini, F. Fusi Pecci (1999) *Distances, Ages and Epoch of Formation of Globular Clusters*, *ApJ*, in stampa by 1
135. () E. Carretta, R.G. Gratton, C. Sneden (1999) *Abundances of light elements in metal-poor stars. III. Data analysis and results*, sottoposto ad *A&A* by 1
136. () A. Clocchiatti, M.M. Phillips, N.B. Suntzeff, M. Della Valle, E. Cappellaro, M. Turatto, M. Hamuy, R. Aviles, M. Navarrete, C. Smith, E. Rubenstein, R. Covarrubias, P.B. Stetson, J. Maza, A.G. Riess, C. Zanin (1999) *The luminous Type Ic SN 1992ar at z=0.145*, *ApJ*, in stampa by 1
137. () P. Cojazzi, A. Bressan, F. Lucchin, O. Pantano, M. Chavez (1999) *Zero metallicity stellar sources and the reionization epoch*, *MNRAS*, in stampa by 1
138. () A. Curir, P. Mazzei (1999) *Bar instabilities in disk galaxies : the role of the triaxial halo*, *A&A*, in stampa by 1
139. () G. De Zotti, G.L. Granato, L. Silva, D. Maino, L. Danese (1999) *An evolutionary model for GHz Peaked Sources. Predictions for high frequency surveys.*, *A&A*, in stampa by 1
140. () S. Esposito, R. Ragazzoni, A. Riccardi, C. O'Sullivan, N. Ageorges, M. Redfern (2000) *Absolute tilt from a laser guide star: a first experiment*, *Exp. Astronomy*, in stampa by 1
141. () A. Franceschini, L. Bassani, L. Cappi, G. L. Granato, G. Malaguti, E. Palazzi, M. Persic (1999) *BeppoSAX uncovers a type-2 QSO in the hyperluminous infrared galaxy IRAS 09104+4109*, *A&A*, in stampa by 1

142. () L. Girardi, A. Bressan, G. Bertelli, C. Chiosi (1999) *Evolutionary tracks and isochrones for low and intermediate mass stars: from 0.15 to 7 M<sub>⊙</sub>, and from Z=0.0004 to 0.03*, A&AS, in stampa by 1
143. () F. Govoni, R. Falomo, G. Fasano, R. Scarpa (2000) *Optical surface photometry of radio galaxies II: Observations and data analysis*, A&ASS, in stampa by 1
144. () G. L. Granato, C. G. Lacey, L. Silva, A. Bressan, C. M. Baugh, S. Cole, C. S. Frenk (1999) *The infrared side of galaxy formation. I. The local universe in the semi-analytical framework*, sottoposto ad ApJ by 1
145. () G.L. Granato, L. Silva, P. Monaco, P. Panuzzo, P. Salucci, G. De Zotti, L. Danese (1999) *Joint formation of QSOs and spheroids: QSOs as clocks of star formation in spheroids.*, sottoposto a MNRAS by 1
146. () R. Gratton, A. Cavazza, R.K. Bhatia (1999) *Asymmetric White Pupil Collimators*, sottoposto ad Applied Optics by 1
147. () R.G. Gratton, C. Sneden, E. Carretta, A. Bragaglia (1999), *Mixing along the RGB in field metal-poor stars*, A&A, in stampa by 1
148. () E.V. Held, I. Saviane, Y. Momany, G. Carraro (2000) *The elusive old population of the dwarf spheroidal galaxy Leo I*, ApJL, in stampa by 1
149. () H. Liang, R.W. Hunstead, M. Birkinshaw, P. Andreani (1999) *A powerful radio halo found in the hottest known cluster of galaxies 1E0657-56*, sottoposto ad ApJ by 1
150. () B. Mobasher, P. Mazzei (1999) *Dust Extinction at High Redshifts and the UV Luminosity Density of the Universe*, sottoposto a MNRAS by 1
151. () B.M. Poggianti, H. Wu (1999) *Optical spectral signatures of dusty starburst galaxies*, ApJ, **529**, in stampa by 1
152. () R. Ragazzoni, A. Baruffolo, E. Marchetti, A. Ghedina, J. Farinato, T. Niero (1999) *Speckle interferometry measurements of the asteroids 10-Hygiea and 15-Eunomia*, A&A, in stampa by 1
153. () R. Ragazzoni, J. Farinato (2000) *Field of View requirement for multi conjugated adaptive optics*, sottoposto ad A&AS by 1
154. () R. Ragazzoni, A. Ghedina, A. Baruffolo, E. Marchetti, J. Farinato, T. Niero, M. Ghigo, G. Crimi (2000) *First Adaptive Optics compensation of a Star by means of a Pyramidic Wavefront Sensor*, sottoposto a Opt. Lett. F. Sabbadin, E. Cappellaro, S. Benetti, M. Turatto, C. Zanin (1999) *Tomography of the low excitation planetary nebula NGC 40*, A&A, in stampa by 1
155. () I. Saviane, E.V. Held, G. Bertelli (2000) *The stellar populations of the Fornax dwarf spheroidal galaxy*, A&A, in stampa by 1
156. () R. Scarpa, C.M. Urry, R. Falomo, J.E. Pesce, A. Treves (2000) *The HST Snapshot Survey of BL Lac Objects I: Surface Brightness Profiles, Magnitudes, and Radii of Host Galaxies.*, ApJ, in stampa by 1
157. () A.A. Tatarnikova, M. Rejkuba, L.M. Buson, E.A. Kolotilov, U. Munari, B.F. Yudin (1999) *Photometric and spectrophotometric observations of the last strong outburst of the classical symbiotic star YY Her*, Astron.Letters, in stampa by 1
158. () C.M. Urry, R. Scarpa, M. O'Dowd, R. Falomo, J.E. Pesce, A. Treves, (2000) *The HST Snapshot Survey of BL Lac Objects II: Host galaxies.*, ApJ., in stampa by 1
159. () A. Vallenari, G. Bertelli, L. Schmidtbreick (1999) *The galactic disk*, sottoposto ad A&A by 1
160. () A. Vallenari, G. Carraro, A. Richichi (1999) *Intermediate age open clusters NGC 7789 and IC 166*, A&A, in stampa truecm **Rapporti invitati a congressi (in corso di stampa)** truecm by 1
161. () A. Bragaglia, M. Tosi, G. Marconi, E. Carretta (1999) *Old Open Clusters as Tracers of Galactic Evolution*, in ``The chemical evolution of the Milky Way: Stars versus clusters'', September 20-24, Vulcano, in stampa by 1

162. () E. Carretta, R.G. Gratton, C. Sneden, A. Bragaglia (1999) *Mixing along the red giant branch in metal-poor field stars*, in "The Chemical Evolution of the Galaxy: Stars versus Clusters", Vulcano, September 1999, in stampa by 1
163. () D. Dultzin-Hacyan, P. Marziani, J. W. Sulentic (1999) *Phenomenology of Broad Emission Lines in AGN, The broad Line Region in Active Galactic Nuclei*, in Astrophysical Plasmas: Codes, Models & Observations, proceedings of a meeting held on October 25-29, 1999 at Mexico City, Rev. Mexicana de Astron. y Astrof., Serie de Conferencias, in stampa by 1
164. () R.G. Gratton (1999) *The O/Fe and  $\alpha$ /Fe Ratios in Field metal-poor Stars*, in "Galaxy Evolution: Connecting the Distant Universe with the Local Fossil Record", M. Spite eds., Astrophysics and Space Science, in stampa by 1
165. () R.G. Gratton (1999) *Early Nucleosynthesis and Chemical Abundances of Stars in Globular Clusters*, in "Globular Clusters, X Canary Winter School", Sanchez et al. eds., Cambridge Univ. Press, in stampa by 1
166. () R.G. Gratton (1999) *Distance Scale from RR Lyrae and Cepheid Variables*, in "XIX Texas Symposium on Relativistic Astrophysics", eds. J. Paul, T. Montmerle & E. Aubourg, CEA Saclay, in stampa by 1
167. () R.G. Gratton (1999) *Abundances in Open Clusters: Results and concerns*, in "Stellar Clusters and Associations: Convection, Rotation, and Dynamos", Palermo, May 1999, in stampa by 1
168. () R.G. Gratton (1999) *Light element abundances in metal-poor stars*, in "The Galactic Halo: from Globular Clusters to Field Stars", Liege, July 1999, in stampa by 1
169. () R.G. Gratton (1999) *Abundances in Globular Clusters*, in "The Chemical Evolution of the Galaxy: Stars versus Clusters", Vulcano, September 1999, in stampa by 1
170. () R.G. Gratton, R. Claudi, G. Farisato, G. Martorana, M. Rebeschini, S. Desidera, G. Bonanno, P. Bruno, A. Cali', S. Scuderi (1999) *SARG: The High Resolution Spectrograph of TNG*, in "Tecnologie Astronomiche", Sant'Agata, May 1999, in stampa by 1
171. () S. Okamura, Y. Komiyama, M. Doi, K. Shimasaku, M. Sekiguchi, M. Yagi, N. Kashikawa, N. Yasuda, M. Iye, B. Mobasher, D. Carter, B.M. Poggianti, T. Bridges (1999) *Dwarf galaxy population in the Coma cluster from a large spectroscopic sample* in "The Birth and Evolution of the Universe", in stampa by 1
172. () F. Patat, T. Augusteijn, H. Boehnhardt, J. Brewer, V. Doublie, J.F. Gonzales, O.R. Hainaut, B. Leibundgut, C. Lidman, J. Walsh, E. Cappellaro, I.J. Danziger, A. Piemonte, J. Sollerman, M. Turatto (1999) *SN1998bw: Four months of observations at ESO*, in "Future Directions of Supernova Research: progenitors to remnants", eds. P. Mazzali, S. Cassisi, SAI, in stampa by 1
173. () B.M. Poggianti (1999) *Interpreting the optical spectra of distant galaxies*, in the Proceedings of the Meeting "Stellar population synthesis", Padova, 3/12/99, eds. Poggianti & Chiosi, in stampa by 1
174. () J. W. Sulentic, P. Marziani, D. Dultzin-Hacyan (1999) *Phenomenology of Broad Emission Lines in AGN*, rassegna su invito, ARA&A, in stampa by 1
175. () M. Turatto (1999) *The ESO-Asiago SN monitoring Program and Archive*, in "Future Directions of Supernova Research: progenitors to remnants", eds. P. Mazzali, S. Cassisi, SAI, in stampa by 1 **Comunicazioni a congressi, altre riviste, in stampa by 1**
176. () G. Barbaro, P. Mazzei, L. Morbidelli, P. Patriarchi, M. Perinotto (1999) *Classification of UV extinction curves*, in Proc of the Conference in Carloforte, Italy, in stampa by 1
177. () D. Bettoni, L.M. Buson (1999) *The Complex Kinematics of Galaxies in Hickson 67* in "Small Galaxy Groups", IAU Coll No 174 eds. C. Flynn, M. Valtonen, ASP Conf. Ser., **199**, in stampa. by 1

178. () A. Cadez, M. Calvani (1999) *Variability of the relativistic iron K line in NGC 3516* in ``X-ray Astronomy Stellar Endpoints, AGN and the Diffuse Background'', Proceedings of the meeting held in Bologna - Italy, September 6-10, 1999, Astrophysical Letters and Communications, in stampa by 1
179. () A. Cadez, M. Calvani, C. Di Giacomo, P. Marziani (1999) *Deriving the emissivity law in accretion disks from X-ray iron emission lines* in ``X-ray Astronomy Stellar Endpoints, AGN and the Diffuse Background'', Proceedings of the meeting held in Bologna - Italy September 6-10, 1999, Astrophysical Letters and Communications, in stampa by 1
180. () A. Cadez, M. Calvani, C. Fanton (1999) *Line profiles from accretion disks with Jacobian elliptic functions* in: proceedings of ``19th Texas Symposium on Relativistic Astrophysics'', Paris, Dec 1998, in stampa by 1
181. () E. Cappellaro, A. Baruffolo, E. Cascone, H. Nazaryan, G. Piotto (1999) *OmegaCam: a wide field CCD camera for the VST*, in Proc. Int. Conf. ``Telescopes, instruments and data processing for astronomy in the year 2000'', S.Agata (Naples), 12-15 May 1999, ed . G. Sedmak, in stampa. by 1
182. () E. Carretta, R. Gratton, G. Clementini (1999) *On the Existence of Luminosity Differences between HB Field and Cluster stars*, in ``The impact of Large-Scale Surveys on Pulsating Star Research'', ASP Conf.Ser., L. Szabados and D.W. Kurtz, eds., in stampa by 1
183. () E. Carretta, R.G. Gratton, C. Sneden, A. Bragaglia (1999) *First Dredge-up and Further Mixing Mechanisms along the RGB*, in ``Galaxy Evolution,: Connecting the Distant Universe with the Local Fossil Record'', M. Spite eds., Astrophysics and Space Science, in stampa by 1
184. () G. Clementini, A. Bragaglia, L. Di Fabrizio, E. Carretta, R.G. Gratton (1999) *Light curves and metal abundances of RR Lyrae variables in the bar of the Large Magellanic Cloud*, in ``The Evolution of Cosmological Timescales'', eds. J. E. Beckman and T.J. Mahoney, ASP Conf. Ser., in stampa by 1
185. () 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'', ASP Conf. Ser., **199**, J.H. Kastner, N. Soker and S.A. Rappaport, eds., in stampa by 1
186. () S. Correia, A. Richichi, R. Ragazzoni, M. Bertero, P. Boccacci (2000) *Imaging with the Large Binocular Telescope: Scaled Experiments and Data Anlysis*, SPIE Proc., **4006**, in stampa by 1
187. () G.Cremonese (1999) *Hale-Bopp and its sodium tails*, Space Science Review, Kluwer academic Publisher, in stampa by 1
188. () G. Cremonese, C. Barbieri, A. Baruffolo, F. Bernardi, S. Fornasier, A. Ghedina, M. Lazzarin, E. Marchetti, R. Ragazzoni (1999) *Speckle interferometry of asteroids with the 3.5m TNG*, ACM conference, in stampa by 1
189. () A. Curir, P. Mazzei (1999) *The influence of a triaxial dark matter halo on the bar instability* in ``Astrophysical Dynamics'', Univ. of Evora Portugal, 14-16 April 1999, (D.P. Berry, D. Breitschwerdt, A da Costa, J. Dyson eds., ASP Conf.Ser., in stampa by 1
190. () A. Curir, S. Massaglia, P. Mazzei, E. Trussoni (1999) *Evolution of the interstellar gas in elliptical galaxies* in ``Astrophysical Dynamics'', Univ. of Evora, Portugal, 14-16 April 1999, D.P. Berry, D. Breitschwerdt, A D.P. Berry, D. Breitschwerdt, A da Costa, J. Dyson eds., ASP Conf.Ser., in stampa by 1
191. D. Dultzin-Hacyan, P. Marziani (1999) *Superwinds and Interactions in galaxies: Gravitational Acceleration of Gas?*, in Cosmic Evolution and Galaxy Formation: Structure, Interactions and Feedback, proceedings of a meeting held in Puebla, Nov. 1999, ASP Conf.Ser., in stampa. by 1
192. G. Granato, L. Silva, L. Danese, G. Rodighiero, A. Franceschini, G. Fasano, A. Bressan (1999) *New photometric models of galactic evolution applied to the HDF* in ``The

- Evolution of Galaxies on Cosmological Timescales", Puerto de la Cruz, Spain, in stampa by 1
193. E.V. Held, C. Ciattaglia, E. Giro, V. Zitelli (2000) *Mask-mode MOS at the TNG: a flexible approach to multi-object spectroscopy*, in ``Telescopes, instruments and data processing for astronomy in the year 2000'', Mem. SAIt., in stampa by 1
  194. E. Marchetti, R. Ragazzoni (1999) *Sette anni di speckle interferometry: dal 122cm di Asiago al TNG* Roma WorkShop sui piccoli telescopi, in stampa by 1
  195. H. Meusinger, J. Brunzendorf, C. Pollas, G. Szecsenyi-Nagy, M. Turatto (1999) *Supernova Search in a Cluster Cooling Flow based on several wide-field Archives*, in ``Treasure Hunting in Astronomical Plate Archives'', Acta Historica Astronomicae, Harri Deutsch Verlag, Frankfurt, in stampa by 1
  196. B. Mobasher, P. Mazzei (1999) *A self-consistent method for estimating photometric redshifts*, in ``Photometric redshift'', May 1999, Carnrgie Insitute of Pasadena, USA, in stampa by 1
  197. U. Munari (1999) *The interstellar medium toward young stellar aggregates* in ``Molecules in Space'', Cagliari 2-5 june (1999), in stampa by 1
  198. U. Munari (1999) *The 8620 Ang DIBs in the GAIA contest* in ``Molecules in Space'', Cagliari 2-5 june (1999), in stampa by 1
  199. J.E. Pesce, C.M. Urry, M. O'Dowd, R. Scarpa, R. Falomo, A. Treves (1999) *HST observations of BL lacs Environments.*, in New Astronomy Reviews, ``Life cycles of radio galaxies'', in stampa by 1
  200. R. Ragazzoni (1999) *Adaptive optics for Giant Telescopes: NGS vs. LGS*, Lund Conference on ELTs, in stampa by 1
  201. R. Ragazzoni, A. Baruffolo, J. Farinato, A. Ghedina, E. Marchetti, S. Esposito, L. Fini, P. Ranfagni, F. Bortoletto, M. D'Alessandro (2000) *The final commissioning phase of the AdOpt@TNG module*, SPIE Proc., **4007**, in stampa by 1
  202. R. Ragazzoni, A. Baruffolo, E. Marchetti, J. Farinato, A. Ghedina, S. Mallucci, T. Niero, S. Esposito, L. Fini, P. Ranfagni, S. Cova, I. Dal Santo, F. Bortoletto, M. D'Alessandro, D. Bonaccini, D. Sandler, D. Bruns, T. Barrett, A. Turolla, A. Carbone (1999) *Mounting and testing AdOpt@TNG on the Canary sky*, Sant'Agata Technological Meeting, Mem. SAIt, in stampa by 1
  203. R. Ragazzoni, S. Esposito, M. Ghigo, A. Baruffolo, G. Crimi, A. Ghedina, E. Marchetti, A. Riccardi (2000) *Testing the pyramidic wavefront sensor on the sky*, SPIE Proc., **4007**, in stampa by 1
  204. R. Ragazzoni, E. Giallongo, F. Pasian, F. Pedichini, J. Danziger, M. Turatto, A. Fontana, G. Marconi (1999) *A Double Prime Focus for the large Binocular Telescope* Sant'Agata Technological Meeting, Mem. SAIt., in stampa by 1
  205. R. Ragazzoni, E. Giallongo, F. Pasian, F. Pedichini, M. Turatto, D. Gallieni (2000) *A Double Prime Focus Camera for the F/1.14 Large Binocular Telescope*, SPIE Proc., **4008**, in stampa by 1
  206. R. Ragazzoni, E. Marchetti, J. Farinato (2000) *Adaptive optics for 100m class telescopes: new challenges require new solutions*, SPIE Proc., **4007**, in stampa by 1
  207. R. Scarpa, F. Govoni, R. Falomo, G. Fasano (1999) *Optical properties of low redshift Radio Galaxies*, in New Astronomy Reviews, ``Life cycles of radio galaxies'', in stampa by 1
  208. L. Silva, G. L. Granato, A. Bressan, C. G. Lacey, C. M. Baugh, S. Cole, C. S. Frenk (1999) *Modeling Dust on Galactic SED: Application to Semi-Analytical Galaxy Formation Models*, in ``The Evolution of Galaxies on Cosmological Timescales'', Nov 30-Dec 5 1998, Puerto de la Cruz, Spain, in stampa by 1
  209. J. W. Sulentic, P. Marziani, M. Calvani (1999) *An H-R Diagram for AGN?* in ``X-ray Astronomy Stellar Endpoints, AGN and the Diffuse Background'', Proceedings of the

meeting held in Bologna - Italy September 6-10, 1999, Astrophysical Letters and Communications, in stampa by 1

210. M. Turatto, P. Mazzali, T. Suzuki, T. Young, K. Nomoto, S. Benetti, E. Cappellaro, I.J. Danziger, F. Patat (1999) *The properties of SN 1997cy associated to GRB 970514*, STScI 1999 May Symposium, ``The Largest Explosions Since the Big Bang: Supernovae and Gamma Ray Burst'', STScI preprint, in stampa truecm