



PIANO TRIENNALE 2004-2006

1. PREMESSA

Con la completa entrata in funzione dell'INAF a partire dal 1 Gennaio 2002 e con l'attuale nuova riforma in atto, i piani triennali dei singoli Osservatori rientrano nel piano triennale complessivo previsto dall'art. 10 del regolamento INAF e dall'art. 15 del decreto legislativo 4/6/2003 sul Riordino dell'INAF. Pertanto quanto segue deve essere visto come un contributo che andrà integrato nella programmazione complessiva del nuovo Istituto.

2. PROGRAMMI DI RICERCA: SINTESI

I principali programmi sono qui riassunti:

- a) Nell'ambito della **ricerca osservativa e teorica** sono numerose le aree in cui esistono consolidate ed affermate competenze. Di seguito sono sinteticamente descritte le attività principali, assieme alle tematiche affrontate (per maggiori dettagli, si veda la relazione scientifica annuale del 2002 e le schede qui allegate):
- i. *Universo primordiale*
 - Spettro ed anisotropia di intensità e polarizzazione del fondo cosmico di microonde
 - ii. *Formazione ed evoluzione delle galassie*
 - Proprietà di clustering delle sorgenti ad alto redshift
 - Simulazioni di survey cosmologiche nelle bande infrarosse sub-millimetriche e radio
 - Evoluzione chemo-spettro-fotometrica e morfologica di galassie di campo ed ammasso
 - Proprietà cinematiche, fotometriche e morfologiche delle galassie vicine
 - Studio delle fenomenologie legate all'interazione tra galassie
 - Popolazioni stellari in galassie del gruppo locale
 - Struttura, età e composizione chimica delle componenti della Galassia: bulge, disco e alone
 - Galassie attive
 - iii. *Fisica degli oggetti collassati*
 - Fenomenologia di QSO e AGNs
 - Stelle di neutroni e buchi neri
 - iv. *Fisica delle supernovae*
 - Fisica dell'esplosione, progenitori, interazione col CSM
 - Storia della star formation attraverso la statistica di supernovae ad alto redshift
 - Nucleosintesi esplosiva ed evoluzione chimica dell'Universo
 - Redshifts fotometrici applicati alle SNe ad alto z ed agli ammassi di galassie ospiti
 - v. *Evoluzione stellare*
 - Calcolo di tracce evolutive
 - Calcolo di isocrone nelle diverse bande fotometriche
 - Parametri stellari fondamentali da analisi di binarie ad eclisse

- Calcolo di librerie di spettri sintetici
- Fisica e composizione chimica delle atmosfere stellari
- Fotometria teorica
- vi. *Stelle variabili e peculiari*
 - Stelle novae, variabili cataclismiche e stelle simbiotiche
 - Cinematica del gas, condizioni fisiche, modelli 3D di nebulose planetarie e mezzo interstellare
 - Jets, emissione X, outbursts di oggetti compatti e collassati
 - Echi di luce
- vii. *Sistema solare e pianeti extrasolari*
 - Spettroscopia ad alta dispersione per la ricerca di pianeti extrasolari
 - Ricerca di pianeti mediante transiti da Terra e dallo spazio
 - Imaging diretta di pianeti
 - Spettroscopia ad alta dispersione di comete
 - Ricerca di NEOS, NEA
- viii. *Storia dell'Astronomia*

b) Ricerca nei campi dell'**informatica astronomica**

- i. Pipeline di riduzione e software di analisi per dati a grande campo
- ii. Cataloghi astronomici: consultazione in linea di GSCII
- iii. Pipeline di analisi automatizzata degli spettri Gaia e Rave
- iv. Pipeline di soluzioni automatica per binarie ad eclisse in Gaia

c) Partecipazione a progetti nazionali ed internazionali per lo sviluppo di **strumentazione astronomica avanzata**.

Negli ultimi anni, i forti impegni presi da OaPd con vari progetti tecnologici di livello sia nazionale che internazionale, fra i quali ricordiamo in particolare la costruzione del TNG e di una parte consistente degli strumenti di prima luce (OIG, SARG, ADOPT), ha portato ad una differenziazione e sviluppo degli interessi in questo settore:

Partecipazione a strumenti di partecipazione **ground/space-based** con responsabilità hardware/software:

- i. Sviluppo della camera binoculare LBC@LBT;
- ii. Studio di fase A di CHEOPS, strumento di II generazione per VLT per la ricerca di pianeti extrasolari, con responsabilità per l'Integral Field Spectrograph;
- iii. Partecipazione all'Eddington Payload Consortium di Eddington
- iv. Caratterizzazione scientifica e delle specifiche tecniche dello spettrografo EkiDNA (2250 fibre) per il progetto RAVE. Questo progetto sarà utilizzato anche per lo studio dello spettrografo MOS dei telescopi Gemini.
- v. OmegaCam (software di controllo)
- vi. MAD (Multi-Coniugate Optics Demonstrator, ESO)
- vii. Rivelatori VIS/IR

Sono inoltre state avanzate e proposte per nuova strumentazione:

- i. Filtro tunabile per lo spettrografo Dolores al TNG
- ii. Imager/spettrografo nel vicino IR (SOS) per la strumentazione di terza generazione NTT
- iii. Spettrografo bicanale per ottico e NIR con capacità polarimetriche (DOCSI) per NTT

Supporto al funzionamento di telescopi nazionali:

- i. TNG
- ii. telescopi Asiago/Ekar

Partecipazione scientifica alla definizione di **missioni spaziali**:

L'OaPd é coinvolto a vario titolo nelle missioni Planck, Rosetta, BepiColombo, Herschel, JWST e nello sviluppo dei progetti Gaia e Uviss.

3. ALTRE ATTIVITÀ DI RILIEVO

Oltre alle suddetti programmi, vogliamo citare anche l'impegno di OaPd in:

- a) **Divulgazione** dell'Astronomia sia tramite rete informatica (WEB) che con visite guidate e cicli di lezioni presso la sala multimediale di Asiago
- b) Visite guidate al **Museo** La Specola
- c) Aggiornamento e potenziamento delle risorse di **calcolo scientifico** e trasmissione dati

4. PROGRAMMI DI RICERCA E ATTIVITÀ PREVISTI PER IL FUTURO

4.1 Linee di ricerca prioritarie

Negli anni scorsi é stata individuata la necessità di un maggiore coordinamento e di una migliore focalizzazione delle attività di ricerca, sviluppando le opportune sinergie tra lavoro teorico, osservativo e di sviluppo tecnologico, sia nel campo della strumentazione che delle tecniche di gestione e analisi di dati, nel contesto di programmi identificati come prioritari a livello internazionale.

4.1.1 *Studio della formazione ed evoluzione delle galassie*

Un'analisi dei programmi in corso e delle competenze presenti nell'Osservatorio e, più in generale, a Padova, effettuata da un gruppo di lavoro ad hoc, ha evidenziato l'esistenza di una solida base culturale che, opportunamente valorizzata, può consentire di caratterizzare Padova come uno dei maggiori centri, a livello internazionale, per lo **studio della formazione ed evoluzione delle galassie**, che è una delle linee di ricerca prioritarie della ricerca astronomica internazionale. Le competenze presenti, infatti, abbracciano in larga misura i diversi aspetti in cui si articola questa problematica:

- **origine ed evoluzione delle perturbazioni primordiali** da cui hanno avuto origine le strutture cosmiche (studio teorico e partecipazione alla missione Planck)
- **studio delle fasi evolutive delle galassie nell'ottico/IR/sub-mm/mm**: modelli di evoluzione chimica e spettro-fotometrica dell'intera Spectral Energy Distribution dall'UV al radio, funzioni di luminosità e conteggi nelle diverse bande spettrali; proprietà di clustering; lensing gravitazionale; osservazioni da terra con i maggiori telescopi ottici e millimetrici (IRAM e SEST), con HST, con ISO, partecipazione a Legacy Programs con SIRTf (SWIRE e GOODS), alla missione FIRST/Herschel (con contributi agli ICC degli strumenti PACS e SPIRE); partecipazione alla realizzazione di strumenti a grande campo per survey (OMEGACam per VST; camera la primo fuoco di LBT); partecipazione alla realizzazione dello strumento MIRI per NGST
- **supernovae come indicatori di distanza** attraverso search a redshift intermedi ed alti, e studio degli effetti dei vari parametri fisici sugli osservabili. Utilizzo delle SNe come tracciatori della storia della formazione stellare delle galassie e dell'evoluzione chimica dell'Universo.
- **relazioni tra formazione ed evoluzione di galassie e nuclei attivi** (modelli teorici e osservazioni ottiche e X)
- **fotometria, spettroscopia, morfologia, cinematica e dinamica delle componenti stellare e gassosa delle galassie locali ed ad alto redshift**, sia di campo che di ammasso (osservazioni e simulazioni), selezionate in diverse bande (ottica, IR, far-IR) per identificare tracce della storia evolutiva (storia della formazione stellare, evoluzione chimica, interazioni, rapporti M/L, aloni di materia oscura)

- **evoluzione delle galassie in strutture povere** (binarie fisiche e gruppi) **in ambienti a bassa densità**; correlazioni tra proprietà ottiche ed X (osservazioni XMM)
- **evoluzione morfologica, dinamica e chimica degli ammassi di galassie** come sistemi rappresentativi dell'universo su larga scala. In particolare, il progetto Wide-field Imaging Nearby Galaxy-cluster Survey **WINGS** consentirà la creazione di un ampio e completo data-base fotometrico (160.000 oggetti fino a $V \sim 22.5$), morfologico (50.000 oggetti fino a $V \sim 20,5$) e spettroscopico (20.000 oggetti) di galassie in ammassi vicini
- **evoluzione stellare, come base per i modelli di evoluzione spettrofotometrica e chimica delle galassie**: calcolo di tracce evolutive e costruzione di isocrone; confronto con dati osservativi
- **supernovae** come principali contributori alla nucleosintesi nelle galassie
- **simulazioni numeriche e modelli semianalitici** combinate con modelli di evoluzione spettrofotometrica e chimica per studiare le relazioni tra materia luminosa e materia oscura
- la **Galassia come banco di prova dei modelli di formazione ed evoluzione delle galassie a disco**: struttura, età, popolazioni stellari, composizione chimica delle varie componenti (bulge, disco, alone); relazioni tra la composizione chimica e le proprietà cinematiche e confronto con modelli di evoluzione chemodinamica della Galassia. Utilizzo degli ammassi come strumento di analisi dell'evoluzione galattica. Studio dei resti fossili dell'evoluzione della nostra Galassia (stelle estremamente povere di metalli, ammassi globulari)
- **sorgenti X puntiformi**; osservazioni di sorgenti X nella Galassia ed in galassie vicine: formazione di stelle di neutroni e di buchi neri ed implicazioni per l'evoluzione delle galassie
- **pipeline di avanguardia** per la riduzione di immagini da mosaici CCD (dati OmegaCam, LBT e VISTA) e software per l'analisi morfologica di galassie in campi grandi/profondi.

Questo campo di ricerca si configura pertanto come strategico per l'Osservatorio. Si intende quindi promuoverne lo sviluppo, da un lato rafforzando il coordinamento in modo da arrivare alla formulazione di un piano di lavoro organico che tragga il massimo vantaggio dall'intera gamma di competenze presenti, dall'altro attribuendogli priorità nell'assegnazione di risorse finanziarie e di nuovi posti con l'obiettivo di rafforzare la capacità di elaborare programmi competitivi e svilupparli nei loro aspetti teorici, osservativi e di sviluppo di strumentazione.

Di particolare importanza è ottenere **l'accesso al primo tempo di strumenti di frontiera**. Ciò richiede una stretta collaborazione tra "astrofisici" e "tecnologi" che consenta di avere un ruolo significativo in tutte le fasi dello sviluppo di tali strumenti, dall'identificazione degli obiettivi scientifici, alla realizzazione dell'hardware, al lavoro osservativo e teorico preparatorio, all'utilizzo scientifico, alla gestione ed elaborazione dei dati. Estremamente importante è anche l'aspetto della formazione mediante borse di dottorato e post-dottorato, in collaborazione col Dipartimento di Astronomia.

Particolarmente importante è che l'Osservatorio si attrezzi per ottenere un **adeguato ritorno dal notevole impegno di lavoro e di risorse finanziarie speso per i progetti sul grande campo** (OmegaCam e camera per LBT). Occorrerà anche un significativo investimento per hardware per gestire i dati di LBT e, soprattutto, di OmegaCam. In questo senso riteniamo prioritario che l'Osservatorio si doti di un server dedicato, dotato di 8 processori e > 3 Tb di disco, almeno in parte su RAID-array (sistema Beowulf).

Altri programmi scientifici, già molto ben avviati e di grande interesse riguardano:

4.1.2 **Partecipazione al progetto GAIA**

L'impegno del gruppo GAIA presso l'OAPD si focalizza sullo sviluppo dell'Asiago Database on Photometric Systems (ADPS), sull'introduzione dell'Asiago Database of Spectrophotometric Databases (ADSD), sul test al telescopio del sistema fotometrico proposto per la missione, sulla spettroscopia della missione e sulla simulazione delle proprietà fotometriche e cinematiche delle

popolazioni stellari della Galassia. Un network di piccoli osservatori europei per attività di supporto alla fotometria di GAIA e di complemento del lavoro svolto ad Ekar è coordinato ad Asiago.

4.1.3 **Ricerca di pianeti extrasolari**

Negli ultimi due anni l'OaPd ha iniziato con successo una nuova branca di attività in questo campo in rapido sviluppo. Le attività del gruppo dell'OaPd riguardano i meccanismi di formazione dei sistemi planetari, e le interazioni dinamiche con l'ambiente circostante. Gli studi sono concentrati principalmente sui seguenti argomenti:

- ricerca di pianeti extrasolari attorno a binarie visuali, usando misure di velocità radiale di alta precisione (errori <3 m/s) mediante la cella assorbente e lo spettrografo SARG al TNG
- studio della relazione tra metallicità e orbite galattiche per stelle con pianeti
- ricerca di pianeti giganti in ammassi aperti antichi, usando il metodo dei transiti e fotometria di alta precisione
- ricerca di pianeti giganti usando il metodo dei transiti con il telescopio Schmidt di Cima Ekar
- partecipazione al consorzio europeo guidato dal MPIA di Heidelberg, per la realizzazione della fase A di CHEOPS per ESO, per la visualizzazione diretta e la caratterizzazione di pianeti giganti
- partecipazione al Consorzio per il supporto allo sviluppo del satellite Eddington (ESA) per la ricerca di pianeti terrestri con il metodo dei transiti

4.1.4 **Fenomenologia e la fisica dei Nuclei Galattici attivi**

I principali argomenti affrontati sono:

- modellistica dei dischi di accrescimento e dei tori di polvere, righe larghe del ferro K α
- evoluzione delle galassie ospiti, collegamento AGN - host galaxy e analisi dell'ambiente circumgalattico
- osservazioni spettroscopiche nell'ottico, UV e vicino IR per collegare parametri spettrali osservabili a parametri fisici fondamentali

4.1.5 **Partecipazione alla survey RAVE**

Dal 20 Aprile 2003 è attiva la survey spettroscopica RAVE, tesa a raccogliere con spettrografi a fibre lo spettro a 10000 di potere risolvente e S/N > 50 per tutte le stelle più brillanti di V=15.5. L'OaPd è tra gli enti fondatori e partecipa con responsabilità alla pipeline di riduzione dati, l'analisi delle atmosfere, abbondanze chimiche, velocità radiali. Nell'analisi, si fa ricorso all'esteso atlante spettrale creato con i telescopi di Cima Ekar tra il 1997 e il 2002 nello stesso intervallo (8450-8750 Ang) e stessa risoluzione, e alla libreria sintetica calcolata ad Asiago (125 GB).

4.1.6 **Storia dell'Astronomia**

La ricerca riguarda principalmente l'astronomia padovana dal XIV secolo al Novecento:

- Saggi bio-bibliografici in collaborazione col centro per la storia dell'Università di Padova
- Aggiornamento storico-scientifico nel database del progetto Musa dell'Università di Padova riguardante la strumentazione astronomica dell'Osservatorio di Padova
- Analisi dei contributi dati all'astronomia dall'Osservatorio di Padova dal Settecento al Novecento.

4.1.7 **Altre attività di ricerca**

Verranno continuate le tradizionali attività di ricerca sulle stelle variabili e peculiari e sul mezzo interstellare, in particolare le nuove metodologie di analisi tomografica e di analisi 3D di nebulae in espansione (PNe, SNR, gusci di Novae). Si continua lo studio delle comete e di Mercurio.

4.2 **Programmi tecnologici**

Oltre ai programmi già menzionati, strettamente collegati ai programmi scientifici in corso, l'OaPd è impegnato in molte altre attività tecnologiche, di seguito riassunte.

4.2.1 **Programmi strategici**

Vengono considerati strategici quei progetti in cui l'OaPd ha investito notevoli risorse sia economiche che umane e per i quali ci si attende un notevole ritorno sia come know-how che di risultati scientifici. Essi sono:

- **OmegaCam**

OaPd ha coordinato negli scorsi anni il contributo italiano al consorzio per la costruzione della camera WF per il telescopio VST, chiamata OmegaCam. Attualmente lo sforzo è imperniato sullo sviluppo del SW di controllo dell'intero strumento, dell'autoguida ed Image Analysis. Inoltre a Padova viene ora gestita tutta la documentazione del progetto (aggiornamento della pagina web tecnica, organizzazione ed archiviazione di tutti i documenti ufficiali).

- **Camera binoculare LBC@LBT**

OaPd è uno dei nodi del Consorzio che costruisce la camera binoculare LBC@LBT. Siamo impegnati nella definizione, disegno, costruzione e qualificazione delle ottiche correttive; nella definizione delle linee guida e degli Users Requirements per il SW di controllo; nella creazione del sottosistema di Image Analysis del piano focale che calcolerà le aberrazioni e le trasferirà al SW di controllo del telescopio.

- **MIRI per NGST**

OaPd coordina la partecipazione italiana al progetto della camera per imaging e spettroscopia nel medio IR (MIRI) di NGST all'interno di un consorzio europeo. In particolare la responsabilità di OaPd è quella di fornire il sistema di calibrazione spettro-fotometrico a bordo dello strumento; questo sistema è costituito da un sistema ottico monoblocco contenente una sfera-integratrice, un primo sistema di illuminazione all'interno della stessa per generare calibrazioni di tipo 'flat-field' più un proiettore illuminante una lamina interferenziale capace di generare righe equispaziate di riferimento spettrale.

- **CHEOPS**

L'Osservatorio di Padova partecipa allo studio di fase A dello strumento Planet Finder CHEOPS per l'ESO nell'ambito della strumentazione di seconda generazione per VLT. La fase A terminerà a novembre 2004. La responsabilità di OaPd consiste nel curare l'aspetto scientifico (Instrument Scientist) e di realizzare l'Integral Field Spectrograph.

- **EDDINGTON**

Partecipazione all'Eddington Payload Consortium con responsabilità nell'area Analisi delle Immagini di Riferimento; partecipazione ad altri task sia scientifici che di sviluppo software

- **OPTICON**

OaPd partecipa al working group JRA5 (Smart Focal Planes) del progetto Opticon gestito dalla Comunità Europea mediante un progetto di ricerca e sviluppo sugli imager slicers monolitici.

4.2.2 Sviluppo di sensoristica nel vicino e medio IR .

In questo settore si opera seguendo le seguenti linee tematiche principali:

- *Elettroniche di controllo e lettura per array VIS/IR* (seconda generazione di sistemi di controllo per gli strumenti TNG).
- *Sensori CCD photon-counting*. Questo tipo di tecnologia potrebbe avere un ruolo fondamentale nei sensori di fronte d'onda per ottiche adattive e nelle osservazioni "time-resolved" o con alto potere risolutivo spettrale.
- *Sistemi criogenici basati su cryo-coolers*. È in costruzione una camera criogenia da laboratorio con la capacità di raggiungere temperature di circa 16K.

4.2.3 Piano di aggiornamento strumentazione e telescopi Cima Ekar

Il piano di aggiornamento riguarda entrambi gli strumenti Echelle ed AFOSC al telescopio di 182cm:

- **AFOSC**: attualmente è in via di sviluppo un Multi Object Spectrograph (MOS) che prevede l'utilizzo di plastiche riscrivibili al piano focale. Si prevede di iniziare la fase di commissioning entro il 2004.
- **EHELLE**: sono previsti la sostituzione dell'attuale rivelatore e l'allineamento dell'elettronica di controllo con lo standard TNG/AFOSC.

Il telescopio Schmidt 67/92 ha subito notevoli aggiornamenti. Oltre al rinnovo delle motorizzazioni, alla messa a norma e all'ammodernamento del sistema di controllo, è stato dotato di una camera

CCD (SCAM1 2048x2048). Entro l'anno, il telescopio sarà dotato di una ruota portafiltri, necessari per le osservazioni fotometriche. Tutti i lavori sono stati fatti con fondi istituzionali, per rendere di nuovo utilizzabile il telescopio. I principali programmi di ricerca riguardano la ricerca di NEOS, NEA (progetto ADAS Asiago-DLR asteroid Survey, vedasi <http://dipastro.pd.astro.it/planets/adas/>). e la ricerca di pianeti extrasolari usando transiti.

4.2.4 **Attività di supporto tecnico**

Due gruppi di lavoro, formati da personale sia di Padova che di Asiago, sono attivati per fornire supporto a quelle ricerche di carattere tecnologico che lo richiedano:

- Officina meccanica: è dislocata a Cima Ekar ed è in grado di soddisfare le necessità relative al disegno e alla costruzione di pezzi meccanici unici. Le collaborazioni principali sono nell'ambito dei seguenti progetti:
 - Strumentazione ausiliaria per il Telescopio Nazionale;
 - Visual InfraRED Controller;
 - VPH grisms per il 182 cm.
- Alluminatura: una campana di alluminatura in grado di ospitare specchi fino a 2 metri è disponibile a Cima Ekar, unica in Italia. Tra i telescopi che l'utilizzano regolarmente, oltre a quelli dell'Osservatorio, ci sono: Il 122cm dell'Università di Padova; Il Tirgo; Torino; TT1 di Napoli; Loiano.

Va inoltre ricordato il continuo supporto e la consulenza fornita da personale OaPd per la manutenzione del Telescopio Nazionale Galileo. Fra questi, alcuni interventi straordinari quali:

- Alluminatura degli specchi primario e secondario;
- Sistema di monitoraggio del cuscinetto idrostatico del telescopio;
- Rifacimento dei cuscinetti della cupola.

4.2.5 **Altre attività strumentali**

- *Studio e sviluppo di strumentazione per spettroscopia a campo integrale.* OaPd è coinvolto negli studi di fattibilità per l'implementazione di questa modalità per Dolores (TNG), ed anche per il telescopio di Cima Ekar.
- *Spettrografi nel vicino IR:* OaPd coordina una proposta per un imager/spettrografo operante nel vicino infrarosso (0.9-2.5 micron). Le sue caratteristiche principali (ampio campo di vista, spettroscopia tridimensionale, contemporaneità delle acquisizioni su tutte le bande) e il suo dimensionamento, in termini di scale e campionamenti, sono stati studiati appositamente per essere utilizzato al fuoco Nasmyth di un telescopio della classe 4m. Il progetto è stato proposto al bando per la strumentazione di terza generazione di NTT.

4.2.6 **Gestione di database tramite reti scientifiche**

La proposta GRID, presentata al MIUR dai principali enti di Ricerca e da molte Università italiane è evoluta recentemente in una iniziativa nazionale per una Grid Italiana delle Ricerca Accademica, degli Enti ed Industriale: **BIGEST**. Bigest si inquadra in una serie di iniziative simili in atto in molti paesi della Unione Europea. L'OaPd avuto mandato da INAF di curare la partecipazione nazionale ed ha contribuito con due importanti applicativi di interesse astrofisico: "Accesso e consultazione di basi di dati astronomici – GSCII" e "Facility per il recupero ed elaborazione di immagini OmegaCam".

4.3 **Divulgazione e didattica dell'astronomia**

Negli ultimi 5 anni presso l'Osservatorio si è sviluppata un'attività di divulgazione e didattica dell'astronomia che ha prodotto delle professionalità specifiche. Si tratta di un servizio per il quale vi è un'altissima richiesta e che è fondamentale per sensibilizzare l'opinione pubblica a favore della ricerca astronomica. Tale attività ha ottenuti vari riconoscimenti internazionali e supporto economico da parte del MIUR (progetto nazionale SET "Cielo!" per la didattica, vari per la divulgazione via Web e convenzionale), sponsor privati, Comunità Europea.

Importante é poi l'attività di divulgazione specifica dell'Osservatorio che continuerà ad essere svolta nella sede di Asiago. Al momento c'è una sola persona dedicata a questi compiti, per cui l'attività in oggetto non può essere ampliata, nonostante le numerose richieste (attualmente vi sono circa 12.000 visitatori/anno).

4.4 Attività museale

L'OaPd intende continuare nell'attività di recupero, restauro e valorizzazione del cospicuo patrimonio storico di cui è in possesso. Alla fine del 2003, la disponibilità della Casa del Monizioniere renderà in futuro utilizzabili per uso museale i locali della torre duecentesca che dovranno quindi essere opportunamente ristrutturati ed attrezzati. Come obiettivo generale, si sta portando a conoscenza la poco conosciuta storia dell'astronomia padovana pre e post-galileiana, in ambito italiano e internazionale. La ricerca storica è il necessario supporto ad una corretta valorizzazione della sezione museale, ed è quella che permette il completamento del percorso museale, mediante il graduale recupero architettonico degli ambienti storici e il restauro degli strumenti da collocarvi.

5. COSTO DIRETTO DEI PROGRAMMI

Il bilancio consuntivo 2002 può così riassumersi (le cifre sono in KEuro):

CONSUNTIVO 2002 (importi di competenza)

ENTRATE:

Fondo per il Funzionamento Ordinario	4.318
Altre entrate, compresi fondi ex-CNAA	255
Cofin MIUR	245
ASI	203
CNR	4
U.E.	95
Traferimento da Enti Pubblici e org. Internazionali	68
Edilizia Universitaria	310
Totale	5.498

USCITE:

SPESE PER IL PERSONALE

Stipendi e accessori personale di ruolo	3.424
Spese per l'aggiornamento del personale T/A	4
Sussidi al personale	3
Spese di missione personale T/A	7
Commissioni di concorso	2
Totale	3.440
SPESE DI FUNZIONAMENTO	410
SPESE PER RICERCA SCIENTIFICA:	
Borse di studio	180
Missioni per la ricerca+ seminari di studio	86
Materiali di consumo, missioni, etc su fondi finalizzati	715
Ripristino ed ammodernamento telescopi, calcolo, impianti	145
Acquisto attrezzature	219
Biblioteca	42
Totale	1.387

SPESE PER EDILIZIA	391
--------------------	-----

Lo spareggio (130 Keuro) é imputabile all'avanzo di amm.ne 2001 portato a nuovo.

Mentre nel 2002 le spese fisse (spese per il personale e spese per il funzionamento) ammontavano in totale a 3.850 Keuro, ed erano quindi inferiori al FFO (4.318 Keuro), lasciando quindi un seppur piccolo margine per le attività istituzionali dell'OaPd (la ricerca), **nel corso del 2003** – nonostante la diminuzione del personale - le spese per il solo personale sono aumentate a 3.937 Keuro, mentre l'FFO è aumentato a 4.441 Keuro (di cui 75Keuro programmati e non ancora erogati), non lasciando più margini per il funzionamento ordinario e per l'attività di ricerca, che si é avvalsa essenzialmente dei soli fondi provenienti da altri Enti (che in parte devono ancora arrivare).

Nella tabella é riportato l'FFO e le spese per il personale degli ultimi anni.

	1999	2000	2001	2002	2003
FFO	4118	4167	4167	4318	4441
Stipendi	2729	3026	3227	3417	3937
%	66,3	72,6	77,4	79,1	88,7

É da notare che già nel 2002, tolte le spese su fondi finalizzati ed edilizia, per il personale e per il funzionamento, sono stati spesi 672 Keuro; a parte un investimento di 180 Keuro per borse di studio (per altro drasticamente ridotto per mancanza di fondi durante il 2003 e, salvo modifiche nel flusso di finanziamento, ridotto a zero nei prossimi anni), questi fondi sono stati usati solo per "strutture" (manutenzione e adeguamento delle rete informatica, manutenzione telescopi, biblioteca, manutenzione ordinaria etc). Quasi l'intera spesa per la ricerca è stata fatta su fondi finalizzati (715 Keuro) ottenuti su base competitiva da fonti di finanziamento nazionali e internazionali (in gran parte esterne all'INAF).

Questa situazione si è ulteriormente aggravata **nel corso del 2003**: si nota ormai una estrema difficoltà a reperire fondi istituzionali destinati anche solo a sviluppare nuove collaborazioni che permettano l'ulteriore accesso alla assegnazione di fondi su base competitiva (es. spese per l'organizzazione di consorzi nazionali e internazionali per lo sviluppo di nuovi progetti). Se questa voce non sarà adeguatamente finanziata in futuro, **si rischia un processo catastrofico a catena**.

Occorre infine notare che stante la nuova politica dell'ASI nei riguardi delle ricerche astronomiche e le incertezze sui rapporti futuri tra INAF e Università, anche le residue fonti nazionali di finanziamento dell'attività di ricerca rischiano di sparire. E' chiaro che se non si provvederà urgentemente aprendo nuovi canali di finanziamento, la paralisi totale dell'attività dell'ente (e più in generale dell'intero INAF) è una possibilità concreta per il prossimo futuro

6. INVESTIMENTI PROMOSSI E/O PROMOVIBILI

Gli investimenti principali dei prossimi anni riguarderanno la spesa per la ricerca scientifica, la partecipazione a progetti finalizzati, l'aggiornamento del sistema di calcolo, per progetti relativi all'archiviazione e l'analisi dei dati (grande campo).

Il maggior impegno che si intende perseguire riguarda la partecipazione di questo Osservatorio a progetti di sviluppo di strumentazione astronomica avanzata citati in precedenza (da quest'anno sono disponibili i nuovi laboratori nella casa del Munizionario); a tali progetti si intende contribuire a livello di almeno 250 Keuro/anno.

Nei prossimi anni ci si aspetta un formidabile impatto per quanto riguarda le esigenze di calcolo in relazione all'analisi dati di immagini di grande formato e l'archiviazione dati, a seguito dell'entrata in funzione di telescopi nuova strumentazione e telescopi. Sarà inoltre necessario tenere aggiornata

la rete informatica e prevedere un ricambio/potenziamento dei vari strumenti di calcolo a disposizione del personale di ricerca (ma anche del personale tecnico/amministrativo) vista la velocità con cui i calcolatori diventano obsoleti. Si può pertanto prevedere la necessità di diverse centinaia di Keuro/anno per il calcolo in genere. Inoltre (ovvero se ne avremo la disponibilità economica) abbiamo assoluto bisogno di installare un sistema Beowulf di calcolo parallelo.

Nell'immediato (ovvero entro fine 2003 – inizi 2004) saranno necessari circa 100 Keuro per dotare i nuovi laboratori della casa del Muniziere della strumentazione e dei macchinari necessari (si prevede di avere un laboratorio di Ottica e Rivelatori, una stanza dedicata ad officina meccanica, una stanza attrezzata con camera bianca, paranco da una tonnellata e banco ottico, una stanza per computers).

Si intende mantenere gli strumenti di osservazione di Cima Ekar (telescopio 182 cm e telescopio Schmidt) pensando solo ad interventi di ottimizzazione dell'operatività dei telescopi, che si possono quantificare in circa 50 Keuro/anno.

A seguito del trasferimento del Dipartimento di Astronomia dell'Università nella nuova sede contigua, avvenuto agli inizi del 2001, si è avuto un aumento delle spese di funzionamento di OaPd in quanto ci si è dovuto far carico del contributo di circa 50 Keuro/anno ricevuto dall'Università in cambio dell'ospitalità e nell'ambito della convenzione tra i due Enti (convenzione che dovrà essere interamente rinnovata e rivista al più presto). Inoltre, ovviamente, il completamento dell'edificio denominato Casa del Muniziere comporta un aumento globale dei costi di gestione di OaPd, stimabili in circa 115 Keuro/anno. Questo aumento di costi è stato fatto presente fin dall'inizio dell'anno, ma a tutt'oggi non si è avuto alcuna risposta.

Le necessità finanziarie del Fondo di Funzionamento del prossimo triennio sono riassunte nella seguente tabella (assumendo per gli stipendi del personale che le richieste in merito vengano soddisfatte) in cui le cifre si intendono in Keuro:

ANNI	2004	2005	2006
Spese del personale	3900	4300	4700
Borse di studio e assegni	140	150	160
Telescopi di Asiago/Ekar	50	50	50
Sviluppo strumentazione innovativa	250	270	290
Calcolo e telematica	200	220	240
Spese ordinarie per la ricerca	600	670	750
Divulgazione, sezione museale	50	50	50
Spese di funzionamento	800	850	900
TOTALE	5990	6560	7140

Si fa presente come le "spese ordinarie per la ricerca" non consentano comunque di prevedere la possibilità di operare anche per la promozione e lo sviluppo di nuovi progetti.

7. EDILIZIA

Con la ristrutturazione dell'edificio denominato Casa del Muniziere, la cui consegna definitiva avverrà a breve, si risolveranno finalmente le esigenze di spazio del personale di OaPd, saranno inoltre disponibili dei nuovi laboratori per gli sviluppi e la partecipazione a progetti tecnologici e sarà traslocata la biblioteca che attualmente trova modesta sistemazione nella Torre.

Restano alcuni interventi che sarebbe opportuno effettuare nei prossimi anni, dato lo stato "storico" della sede di OaPd: la ristrutturazione del cupolino Dembowski (in stato di completo abbandono, recentemente oggetto di interventi di emergenza per impedire il crollo della copertura), il restauro dei cupolini sulla sommità della Specola, il restauro di affreschi di valore, la ristrutturazione della parte interna della Torre a seguito del trasloco della biblioteca. Ovviamente, il complesso di edifici

(alcuni di grande interesse storico/architettonico) in uso ad OaPd sia nella sede di Padova che ad Asiago e a Cima Ekar, richiederanno una cifra adeguata per la loro manutenzione e messa a norma che si potranno rendere necessari.

8. QUANTITÀ E QUALITÀ DEL PERSONALE

Alla data del 30 giugno 2003, il personale di OaPd é così composto:

PERSONALE DI RICERCA	
Astronomi ordinari/straordinari	5
Astronomi associati	11
Ricercatori astronomi	18
TOTALE	34

PERSONALE TECNICO-AM.VO-AUSIL.	
Categoria EP	
Area amministrativa	1
Area tecnica/sci	1
Categoria D	
Area amministrativa	2
Area tecnica	7
Area elaborazione dati	5
Area biblioteca	1
Categoria C	
Area amministrativa	11
Area tecnica	13
Area elaborazione dati	2
Area biblioteca	1
Categoria B	
Area servizi generali	5
TOTALE	49

Per quanto riguarda il turnover, vi potranno essere nei prossimi anni un paio di persone interessate per il personale tecnico/ammin/ausiliario, ed una tra il personale di ricerca.

Le assunzioni previste per il personale di ricerca sono, nell'immediato, un posto di astronomo ordinario (Falomo), un posto di astronomo associato (Granato) (assunzioni già deliberate, in attesa del termine blocco assunzioni: si tratta comunque di passaggio di ruolo di personale già dipendente da OaPd), un posto di ricercatore astronomo che dovrà servire a rafforzare il settore della ricerca di pianeti extrasolari (il concorso si concluderà entro il 2003).

Si fa presente che nel 2003 un astronomo ricercatore (Pernechele) ha vinto un posto di astronomo associato presso altra sede (Cagliari); un astronomo ricercatore é stato trasferito ad OaBo (Grupponi). Quindi nel 2003 il personale di ricerca di OaPd é diminuito di due unità. Inoltre, a partire dal 1/1/2004, un astronomo associato (Andreani) ed un altro ricercatore (Carretta) saranno trasferiti ad altra sede. Pertanto, se non ci saranno nuovi concorsi, nell'ipotesi che non vi sia più il blocco delle assunzioni nel 2004, il personale di ricerca diminuirà nel 2004 di una unità (di due se il blocco verrà prolungato per il terzo anno consecutivo). Nel corso del 2002 erano anche state perse 2 unità di livello D nell'Area Elaborazione Dati e Amministrativa; queste due unità non sono state rimpiazzate. *In pratica in due anni l'OAPD ha perso almeno 3 e forse 4 unità di ricerca a tempo indeterminato, e 2 unità di personale tecnico-amm.vo, cioè quasi il 10% della sua forza lavoro.*

Infine la diminuzione dei fondi disponibili ha obbligato a non rinnovare la quasi totalità dei contratti a tempo determinato pagati su fondi non finalizzati. Questo ha provocato nel 2003 una sostanziale diminuzione delle potenzialità dell'OaPd, che rischia di aggravarsi nei prossimi anni se non vi sarà un cambiamento significativo nei finanziamenti e nelle possibilità di assumere nuovo personale.

È necessario notare che questa diminuzione di potenzialità dell'OaPd non sarebbe avvenuta se fosse stata data pronta risposta alle richieste di personale **per il 2002**, presentate nel piano triennale 2002-2004, e rinnovate per il 2003 con il piano triennale 2003-2005. La mancata soddisfazione di **queste richieste, le rende estremamente urgenti ed assolutamente improcrastinabili. Si ritiene quindi necessario che vengano banditi al più presto i seguenti concorsi (entro il 2004):**

- **Personale di ricerca**

- a) *Due posti di ricercatore astronomo.* Questi sono necessari per lo sviluppo delle attività di ricerca nei principali settori portati avanti da questo Osservatorio (in particolare per il settore Formazione ed Evoluzione delle Galassie, vedasi piano triennale 2002-2004, 2003-2005 e questo aggiornamento 2004-2006), solo in parte colmano la riduzione del personale avvenuta negli ultimi anni, **e devono essere considerati di altissima priorità.**
- b) *Due posti di astronomo straordinario,* per il coordinamento dei programmi di (i) astronomia extragalattica osservativa, con particolare riguardo alle SNe, e (ii) studio delle popolazioni stellari e dell'evoluzione spettrofotometrica e chimica delle galassie.

Mentre le richieste elencate sinora permettono solo di garantire un mantenimento l'attività dell'OaPd al livello attuale ed una loro mancata realizzazione comporterebbe inevitabilmente un declino nelle capacità produttive, si fa presente che l'ampiezza delle attività in cui è impegnato l'OaPd considerate nell'ambito del piano triennale **2004-2006**, richiede invece **un consistente ampliamento dell'organico del personale di ricerca.**

A livello di *astronomo associato*, si fa presente che nell'ultima tornata di concorsi per astronomo straordinario, tre astronomi associati di OaPd hanno vinto il concorso, per cui si ritiene opportuno che questi posti vengano rimpiazzati, e si chiede quindi un incremento di 4 unità di astronomi associati per il triennio in oggetto, di cui tre per il settore Formazione ed Evoluzione delle Galassie ed una per il software per strumentazione astronomica.

Lo sviluppo dei programmi previsti richiede inoltre, nel triennio, almeno 6 nuovi posti di *ricercatore astronomo*, di cui uno dedicato allo sviluppo di software per controlli e 5 per attività legate ai programmi scientifici identificati come prioritari. Questi nuove posti sono, tra l'altro, fondamentali per non disperdere le conoscenze e le professionalità acquisite dai migliori tra i giovani che hanno collaborato ai programmi scientifici dell'Osservatorio con borse di studio o contratti. Si fa presente che OaPd, è notevolmente carente di ricercatori astronomi, rispetto agli altri Osservatori di simili dimensioni.

- **Personale Tecnico/Amministrativo/Ausiliario**

Si ritiene urgente bandire i seguenti concorsi:

- a) *Due posti di categoria EP (dell'area tecnica, tecnico scientifica ed elaborazione dati)* tramite progressione verticale con concorsi riservati. Questo Osservatorio è carente di posizioni EP rispetto alle esigenze; i posti richiesti servono rispettivamente per potere gestire in maniera migliore l'area elaborazione dati e per coordinare le attività delle sedi di Asiago/Ekar.
- b) *Due posti di categoria B3* (uno per la sede di Padova e uno per la sede di Ekar). A seguito del trasferimento del Dipartimento di Astronomia nella sua nuova sede, è venuto meno il supporto di personale fornito dall'Università sia tramite personale di ruolo che con studenti "150 ore" nell'area dei servizi generali. OaPd dispone attualmente di solo tre persone addette a tali servizi a Padova, che sono insufficienti anche in vista dell'utilizzo della casa del Munizionire, per cui si vede la necessità immediata di almeno un'altra persona. Analogamente, nella sede di Cima Ekar fino a qualche anno fa erano in servizio due

- addetti ai servizi generali; ora ve ne é una sola e tali servizi restano scoperti (nella sede di Asiago i servizi generali sono svolti solo dal personale del Dipartimento).
- c) *Due posti di categoria D per l'area amministrativa-gestionale.* Dei due, si ritiene necessario bandirne uno con concorso libero per sostituire la Dott.sa Bagarotto che ha dato le dimissioni fin dal 8/2/02, mentre il secondo (viste le competenze e la professionalità del personale in servizio di categoria C in tale area) é opportuno venga bandito per progressione verticale con concorso riservato.
- d) *Un posto di categoria D per l'area tecnica, tecnico scientifica ed elaborazione dati,* tramite concorso libero per la sede di Ekar. La motivazione nasce dall'esperienza fatta negli ultimi anni di avere un borsista che svolge nella sede di Asiago/Ekar le funzioni sia di interfaccia tra il personale di assistenza notturna ed i ricercatori, sia che sostituisce il personale di ricerca nelle osservazioni notturne effettuando il servizio di "service observing", sia nel fare l'astronomo "on duty" quando viene dato tempo di telescopio a persone straniere. Tale esperienza é stata largamente positiva e quindi si ritiene opportuno renderla stabile con un posto di ruolo. La persona assunta potrebbe essere anche di sostegno alle attività divulgative nella sede di Asiago, attualmente portate avanti da una sola persona.

Le richieste urgenti ed immediate per le altre categorie sono state presentate e motivate sopra; oltre ad esse, nel triennio é sentita la necessità di almeno 1 posto di cat. EP, uno di cat. D ed uno di cat. C.

- **Centro Nazionale di Divulgazione e Didattica**

Oltre alle suddette richieste, *ritenute prioritarie*, questo Osservatorio si candida ad assumersi la responsabilità di coordinare l'attività di divulgazione e didattica dell'INAF a livello nazionale, viste le professionalità acquisite negli ultimi anni in tale campo. Attualmente tali attività sono portate avanti a Padova da due persone di ruolo e da alcuni borsisti. Qualora l'INAF valuti positivamente questa richiesta, saranno necessari un numero **adeguato** di posti di categoria D e risorse economiche per acquistare le attrezzature necessarie (videoriprese, registrazione, miraggio, PC dedicati etc).

- **Borse di studio e formazione**

Si ritiene opportuno inoltre, nell'ambito del programma di *borse di studio* previsto dall'art. 14 del regolamento INAF, di potere ricevere risorse adeguate per attivare un minimo di tre borse di studio annuali rinnovabili (in modo da avere a regime 6 borsisti/anno) ed *un posto di Dottorato/anno* da finanziare tramite convenzione con il Dipartimento di Astronomia e l'Università di Padova.

9. CONCLUSIONI

L'attività di ricerca dell'Osservatorio di Padova è andata crescendo negli ultimi anni, affermandosi sempre più a livelli internazionali come documentato sia dalla partecipazione del personale di ricerca a progetti nazionali ed internazionali, dalla partecipazione allo sviluppo di strumentazione avanzata per telescopi da terra e dallo spazio che per missioni spaziali, nonché dal successo nell'ottenere finanziamenti finalizzati da ASI, CNR, CNAAP, MURST, UE ecc, come meglio documentato nella relazioni annuali. Importante è stata anche l'attività di outreach con la divulgazione e la didattica dell'Astronomia. Un quadro sintetico delle attività svolte si può desumere dalle schede allegate e dalla relazione annuale del 2002.

Per quanto riguarda l'attività scientifica che si intende portare avanti nel triennio, é ovvio che essa é e sarà pesantemente condizionata dal livello di finanziamenti (sia FFO che da altri enti, quali ASI, MIUR etc) che saranno erogati. Molte delle attività proposte dovranno essere notevolmente ridotte se non sopresse del tutto qualora l'attuale situazione di tagli ai finanziamenti della ricerca scientifica dovesse perdurare.

É mio dovere infine fare presente come il Fondo di Funzionamento Ordinario attualmente assegnato a OaPd *sia assolutamente insufficiente* non solo per potere affrontare la gestione corrente del funzionamento, ma anche per potere almeno mantenere al livello attuale l'attività scientifica in modo adeguato, attività che riteniamo sarebbe auspicabile potere potenziare.

Questo piano triennale é stato approvato dal Consiglio di Osservatorio in data 10 Ottobre 2003.

Il Direttore
Massimo Calvani