



PIANO TRIENNALE 2006-2008

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. Quello che segue e' il contributo dell'Osservatorio di Padova alla formazione del piano triennale dell'Ente.

1. PROFILO SINTETICO DELLA STRUTTURA

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, in programmi identificati come prioritari a livello internazionale.

Un'analisi dei programmi in corso e delle competenze presenti nell'Osservatorio e, più in generale, a Padova, 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** a partire dalle prime strutture cosmiche fino al presente locale, che è una delle linee di ricerca prioritarie della ricerca astronomica internazionale. Un secondo campo che l'OAPd ha iniziato con successo e' la ricerca e caratterizzazione di **sistemi planetari**. Come evidenziato in seguito i progetti scientifici relativi si articolano in larga parte nell'ambito delle macroaree *Galassie e Cosmologia* e *Stelle, popolazioni stellari e mezzo interstellare*.

Per consolidare una posizione di eccellenza in questo settore è necessario 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.

Particolarmente importante è quindi 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). Più in generale con vari progetti avviati si sta cercando di prepararsi all'utilizzo scientifico degli strumenti che saranno a disposizione della comunità nazionale e internazionale nei prossimi anni, in particolare ALMA, GLAST, WSO/UV e JWST.

Fondamentale è l'aspetto della formazione di nuovi ricercatori mediante borse di dottorato e post-dottorato, in collaborazione con i Dipartimenti di Astronomia e di Fisica e con il CISAS (Center of Studies and Activities for Space).

Va segnalato come l'OAPd abbia acquisito negli ultimi anni una grande professionalità, ampiamente riconosciuta, nel campo della divulgazione astronomica, e per questo abbia assunto la responsabilità di realizzare progetti di didattica e divulgazione a livello nazionale. Infine l'OAPd svolge un'importante attività di recupero, restauro e valorizzazione del cospicuo patrimonio storico di cui è in possesso.

2. PRINCIPALI LINEE DI RICERCA

Le principali linee di ricerca attive a OAPd sono elencate di seguito, suddivise secondo lo schema delle macroaree, anche se, in qualche caso, l'attribuzione appare arbitraria.

2.1 Galassie e cosmologia

1. **Cosmologia:** Origine ed evoluzione delle perturbazioni primordiali da cui hanno avuto origine le strutture cosmiche (studio teorico e partecipazione alla missione Planck). Studio della polarizzazione del fondo cosmico di microonde. Partecipazione al progetto COSMOS riguardante lo studio osservativo dell'evoluzione delle galassie e delle strutture su grande scala fino a $z=2.5$.
2. **Ammassi e gruppi di galassie, ruolo dell'ambiente sull'evoluzione galattica:** Osservazioni di ammassi e gruppi ad ALTO REDSHIFT attraverso (i) la partecipazione alla survey EDisCS (ESO Distant Cluster Survey, basata su 20 ammassi a $z=0.4-1$) osservati con HST, VLT e SPITZER, (ii) studi sull'evoluzione chimica degli ammassi di galassie (iii) analisi delle funzioni di luminosità e conteggi nelle diverse bande spettrali, (iv) studio delle proprietà di "clustering" e "lensing" gravitazionale. Studio dell'evoluzione di galassie in ambienti di diversa densità dell'Universo locale comprendente (i) il coinvolgimento nella survey WINGS (Wide-Field Imaging Nearby Galaxy-Cluster Survey) che utilizza dati fotometrici (ottici e near-IR) e spettroscopici a grande campo per 80 ammassi vicini, (ii) studi sull'evoluzione delle galassie appartenenti a strutture povere (binarie fisiche e gruppi) con particolare rilievo alle correlazioni tra proprietà ottiche ed X (osservazioni XMM), (iii) analisi delle popolazioni di galassie nane in ammasso e in ambienti a bassa densità mediante osservazioni ottiche (HST, ESO-VLT), UV (GALEX) e IR (SPITZER).
3. **Proprietà delle galassie e loro evoluzione:** In ambito TEORICO, simulazioni di formazione ed evoluzione delle galassie, sia numeriche che semianalitiche, combinate con modelli di evoluzione chemo-spettofotometrica dall'UV fino a lunghezze d'onda millimetriche per riprodurre la storia della formazione stellare, l'evoluzione chimica, le proprietà degli aloni di materia oscura e l'effetto delle interazioni. Inoltre, studio della stabilità dei dischi barionici in un contesto cosmologico e modelli dei dischi di accrescimento e dei tori di polvere negli oggetti attivi. Dal punto di vista OSSERVATIVO studio delle galassie ad ALTO REDSHIFT nell'ottico/IR/sub-mm/mm con i maggiori strumenti disponibili da terra (VLT, IRAM) e dallo spazio (HST e SPITZER); in questo contesto partecipazione ai progetti K20, GMASS, VLT/SUBARU e Treasury/Legacy Programs con HST/SPITZER (SWIRE, GOODS e COSMOS) e alla missione FIRST/Herschel (con contributi agli ICC degli strumenti PACS e SPIRE), così come sviluppo delle competenze necessarie per utilizzare al meglio le future potenzialità di ALMA e del suo precursore APEX. GALASSIE ATTIVE: Osservazioni UV, ottiche, near-IR e X per collegare (con l'ausilio di specifici modelli) i parametri spettrali osservabili coi parametri fisici fondamentali di sistemi in accrescimento, quali massa del buco nero, rapporto di Eddington, angolo di orientazione (ossia fenomenologia e fisica). Aspetti specifici di tale ricerca sono la relazione tra formazione ed evoluzione di galassie e dei loro nuclei attivi, l'evoluzione cosmica delle galassie ospiti, la connessione AGN-host galaxy e l'analisi dell'ambiente circumgalattico, la fenomenologia dei dischi di accrescimento attorno a buchi neri. A BASSO REDSHIFT studio (comprendente osservazioni e simulazioni) delle componenti stellare e gassosa delle galassie in diverse bande (ottica, IR, far-IR) allo scopo di derivare fotometria, spettroscopia, morfologia, cinematica e dinamica delle galassie dell'Universo locale. Studio con SPITZER delle popolazioni stellari nelle galassie ellittiche della Vergine e di Coma.

2.2 Stelle, popolazioni stellari e mezzo interstellare

4. **La Galassia ed il Gruppo Locale.** L'attività dell'OAPD in questo settore viene sviluppato sotto diversi aspetti complementari tra loro finalizzati ad una comprensione organica della problematiche relative alla loro formazione ed evoluzione.

Studio dell'età, della composizione chimica e struttura delle varie componenti della galassia (bulge, disco sottile e spesso, alone); determinazione della morfologia del disco Galattico esterno in termini di warping e flaring. Relazioni tra la composizione chimica e le proprietà cinematiche e confronto con modelli di evoluzione chemodinamica della Galassia. Studio delle proprietà dell'estinzione al variare dell'ambiente galattico. Partecipazione ai progetti osservativi GAIA e RAVE per studiare la formazione e tracciabilità delle sub-strutture del Thick-Disk e streams dell'Halo combinando velocità radiali, abbondanze chimiche e moti propri, in preparazione della missione cornerstone GAIA dell'ESA, alla cui realizzazione si partecipa con varie posizioni di responsabilità. Utilizzo degli ammassi stellari come strumento di analisi dell'evoluzione galattica. Studio dei resti fossili dell'evoluzione della nostra Galassia (stelle estremamente povere di metalli, ammassi globulari). Proprietà osservative delle prime generazioni stellari e conseguenze sulla problematica dell'evoluzione dell'Universo. Studio della funzione iniziale di massa delle stelle primordiali e del bulge.

Studio con HST e Keck delle popolazioni stellari dello sferoide e del disco di M31. Evoluzione delle **galassie del Gruppo Locale**, loro popolazioni stellari e storia di arricchimento chimico come mezzo per comprendere la loro storia di formazione stellare e da confrontare con la storia di formazione stellare nell'universo, come derivata dall'analisi delle proprietà integrate delle galassie in funzione del redshift. Sviluppo di metodi teorici diagnostici per la misura del rate di formazione stellare mediato su lunghi periodi da semplici conteggi di oggetti sul diagramma HR. Interpretazione dettagliata della storia di formazione stellare tramite simulazioni teoriche di diagrammi HR.

Dall'**evoluzione stellare** un nuovo impulso per interpretare le popolazioni stellari: calcolo di tracce evolutive e costruzione di isocrone per una regione molto ampia del piano Z-Y; confronto con dati osservativi. Fenomenologia, processi fisici, struttura tridimensionale ed evoluzione delle nebulose in espansione. Stelle novae, simbiotiche e cataclismiche.

5. **Supernovae e GRBs:** utilizzo come indicatori di distanza per la determinazione della geometria dell'Universo e la natura della energia oscura. Collaborazione alla definizione scientifica della missione spaziale SNAP (<http://snap.lbl.gov>). Utilizzo delle SNe come traccianti della storia di formazione stellare, dell'arricchimento chimico delle galassie e dell'evoluzione chimica dell'Universo. A questo fine, si utilizzeranno degli strumenti a grande campo (Omegacam al VST e LBC a LBT) per ricerca di supernovae a medio e alto redshift. Studio dei parametri fondamentali che governano la fisica dell'esplosione, sia di core collapse che termonucleare, attraverso il confronto di simulazioni numeriche con i dati osservativi ottenuti nelle bande UV (con HST e GALEX), ottica e nel vicino infrarosso. Determinazione delle caratteristiche dei progenitori dei vari tipi di Supernova. Studio delle Hypernovae e loro relazione con i Gamma-Ray-Bursts. Definizione del caso scientifico per la costruzione di un telescopio automatico per spettrofotometria di transienti.
6. **Ricerca e caratterizzazione di pianeti.** Negli ultimi 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 e stelle giganti, usando misure di velocità radiale di alta precisione ottenute con lo spettrografo SARG al TNG

- ricerca di accrescimento di materiale planetario dal confronto della composizione chimica di binarie visuali
- studio della relazione tra metallicità e orbite galattiche per stelle con pianeti
- ricerca di pianeti giganti con la tecnica dei transiti in ammassi aperti e nel bulge galattico, e in campi del disco galattico (utilizzando tra l'altro il telescopio Schmidt di Cima Ekar nell'ambito del progetto RATS; si prevede anche l'uso di VST)
- la partecipazione al consorzio europeo guidato dal LAOG di Grenoble, per la realizzazione del Planet Finder per il VLT, per la visualizzazione diretta e la caratterizzazione di pianeti giganti. Oltre alla realizzazione tecnologica, descritta nella sezione 2.5, il gruppo dell'OAPd ha un ruolo scientifico rilevante nella preparazione della survey di ricerca di pianeti da svolgersi nel tempo garantito.

2.3 Sistema solare

7. Studio dell' esosfera di Mercurio, in particolare realizzazione di un modello sugli impatti di meteoriti sulla sua superficie, e partecipazione allo spettrometro UV Phebus della missione BepiColombo. Di particolare rilevanza in questo contesto è la partecipazione allo strumento SIMBIOSYS della missione ESA BepiColombo, il cui lancio è previsto per Settembre del 2013. SIMBIOSYS (PI: Flamini - ASI; CoPI: Cremonese - OAPd) è costituito da 3 canali: una camera ad alta risoluzione, 5m per pixel al periastro, una stereo camera, 50 m per pixel al periastro, e uno spettrometro VIS/NIR, che lavora nell'intervallo 0.4-2.2 µm. In questo ambito, l'OAPd ha la responsabilità della stereo camera, che fornirà il Digital Terrain Model (DTM) dell'intera superficie di Mercurio. Il progetto è attualmente nella fase A, e la consegna è prevista per Gennaio del 2011.

2.4 Astrofisica relativistica e particellare

8. L'astrofisica degli oggetti compatti è divenuto ormai un campo di ricerca maturo e consolidato, in cui vengono largamente utilizzati i telescopi più avanzati sia terrestri (VLT) che spaziali (XMM-Newton, Chandra, HST). La ricerca condotta a Padova in questo settore è coordinata con quella nazionale e si caratterizza principalmente per lo studio teorico ed osservativo degli oggetti compatti (buchi neri, stelle di neutroni e nane bianche) e per la modellistica dell'emissione da dischi di accrescimento. Si possono distinguere i seguenti filoni di ricerca: proprietà fisiche e meccanismi di formazione di sistemi stellari contenenti stelle di neutroni e buchi neri nella nostra Galassia e in galassie vicine; produzione di jets e righe di emissione in nane bianche in accrescimento; calcolo dei profili delle righe di emissione da dischi di accrescimento attorno a buchi neri supermassivi. Nel triennio 2006-2008 la ricerca si focalizzerà sulle nuove prospettive osservative e teoriche, seguendo queste linee: buchi neri in sistemi binari (sorgenti X ultraluminose); fenomeni rapidamente variabili in prossimità di oggetti compatti; studio di nova eruptions e verifica delle previsioni del modello di thermonuclear runaway.

2.5 Tecnologie avanzate e strumentazione

9. OAPd è impegnato da tempo in progetti nazionali e internazionali di **sviluppo di telescopi e strumentazione astronomica**. Tra i progetti che vedono un più significativo coinvolgimento di OAPd citiamo:
 - ESO Planet Finder: strumento di 2^a generazione per VLT dedicato alla ricerca e alla caratterizzazione di pianeti extrasolari (cfr. voce 6, sez. 2.2). Nel consorzio internazionale capeggiato dal L.O.A. di Grenoble, OAPd coordina la partecipazione italiana. In particolare, cura la realizzazione dell'Integral Field Spectrograph, ha la responsabilità del SW di controllo di tutto lo strumento e quella dell'organizzazione della survey sul GTO. Lo strumento dovrebbe essere operativo a partire dal 2011.
 - AMICA: Nell'ambito dei progetti volti a qualificare il sito Dome C all'Antartide e in una prospettiva di utilizzo con ELT's, l'OAPd partecipa insieme all'Università di Teramo e a

INAF-OAMi e INAF-OATo ad un progetto per equipaggiare il telescopio IRAIT di una camera per il NIR-MIR. OAPd ha la responsabilità del disegno ottico della camera, i rivelatori e la loro elettronica.

- Altri progetti attualmente nelle fasi conclusive: LBC (in commissioning a LBT), OmegaCAM (commissioning previsto per la seconda metà del 2006), MAD (in fase di integrazione ad ESO-Garching).
10. OAPd svolge un **programma tecnologico di base**, che permetterà di utilizzare nuove tecniche e di proporsi come credibile candidato alla realizzazione di nuova strumentazione e che comprende:
- Rivelatori per astronomia: una delle attività tecnologiche da maggior tempo condotta ad OAPd, comprende sviluppo di elettroniche di controllo e sistemi di criogenia per sensori ottici ed infrarossi, sperimentazione nuovi sensori, ad es. L3-CCD photon-counting, e upgrade di camere esistenti (es. per Dolores al TNG).
 - In OAPd esiste una pluriennale esperienza nella progettazione e implementazione di sistemi di controllo di strumentazione astronomica e telescopi, nell'ambito di progetti nazionali ed internazionali. I risultati raggiunti sono molteplici e vanno oltre i sistemi sviluppati e messi in funzione, in quanto comprendono la competenza acquisita e gli accordi di collaborazione con Istituti internazionali (in particolare ESO).
 - 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 image slicers monolitici.
 - Test e caratterizzazione di grism al Silicio: insieme all'IFSI, si intendono sviluppare tecniche per il test e la caratterizzazione di grism al Silicio (fino a 6 μm).
 - Simulazione dell'Ambiente Marziano (SAM): ricerca interdisciplinare (Astronomia, Ingegneria Spaziale e Biologia) di Astrobiologia condotta all'interno dell'Università di Padova, per lo studio delle condizioni che possono ospitare forme di vita estremoofile o ottenere processi chimici di sintesi prebiotica.

3. Attività di Alta Formazione e interazione con l'Università'

L'Osservatorio di Padova mantiene degli stretti legami col Dipartimento di Astronomia dell'Università di Padova (<http://dipastro.pd.astro.it>) favoriti dalla contiguità fisica, dalla condivisione di alcuni servizi, in particolare la biblioteca, e dalla coabitazione nella sede osservativa di Asiago.

Molti sono i progetti di ricerca che coinvolgono personale delle due strutture anche se appare auspicabile e possibile ottenere un miglior coordinamento e più ampie sinergie.

Collaborazioni consolidate sono anche attive col Dipartimento di Fisica dell'Università di Padova (<http://www.fisica.it>), con il Centro Interdipartimentale Studi ed Attività Spaziali (C.I.S.A.S. <http://cisas.unipd.it>) e con la Scuola Internazionale Superiore di Studi Avanzati (S.I.S.S.A.) di Trieste (<http://www.sissa.it>).

Nell'ambito di queste collaborazioni, ricercatori dell'Osservatorio sono spesso chiamati a concorrere alla didattica sia dei corsi di laurea che, soprattutto, delle scuole di dottorato.

In particolare, nel biennio 2004-2005 ricercatori dell'Osservatorio hanno tenuto nel complesso 14 moduli didattici, la metà dei quali per corsi di dottorato. Hanno anche seguito 9 studenti in tesi di laurea e 30 studenti di dottorato in varie Università, ma soprattutto in collaborazione col Dipartimento di Astronomia e con la S.I.S.S.A.

Infine, ricercatori OAPd hanno anche partecipato alla didattica per tre diversi corsi di MASTER in *Ottica Applicata*, in *Astronautica e Scienza da satellite* e in *Astrofisica e Media*.

Nel 2005, l'Università di Padova ha istituito la prima e finora unica Scuola di Dottorato di Ricerca in Astronomia con sede presso il Dipartimento di Astronomia. L'eccellente preparazione ricevuta dagli studenti di dottorato a Padova e' testimoniata dal successo nelle selezioni per post-doc sia nazionali che internazionali. Il 72% (33 su 46) dei dottorandi che hanno acquisito il titolo di dottore di ricerca in Astronomia a Padova fino all'anno 2000 ricoprono attualmente un posto di ruolo in Università o Istituti di ricerca. Il 27% di questi posizioni permanenti sono all'estero. Inoltre, dei

dottori di ricerca che hanno acquisito il titolo a partire dall'anno 2000 il 92% e' rimasto nell'ambiente della ricerca astronomica e ben il 50% di questi ha ottenuto una posizione in istituti esteri.

Il mantenimento della scuola richiede la disponibilità di almeno sei borse di dottorato per anno. E' perciò essenziale che sia confermato, e possibilmente incrementato, il supporto dell'INAF che negli ultimi anni ha contribuito almeno una borsa tematica all'anno. Un deciso investimento da parte dell'INAF può consentire di orientare il percorso formativo verso tematiche ritenute strategiche dall'Ente.

In passato i rapporti tra Osservatorio e Dipartimento di Astronomia sono stati regolati da una apposita convenzione poi scaduta. Al momento e' in fase di negoziazione una nuova convenzione tra INAF e Università di Padova che servirà come quadro di riferimento per un documento che definisca in maniera puntuale le relazioni fra le due strutture, Osservatorio e Dipartimento.

4. Attivita' di outreach e museali

4.1 Divulgazione e didattica

L'attività di divulgazione e didattica svolta presso l'OaPd continua a svilupparsi tanto da essere stata, in parte, riversata in progetti a respiro nazionale e, in parte, supportata dalle Istituzioni locali per quanto riguarda le iniziative in loco, riscuotendo un notevole successo di pubblico nella città di Padova. Tale attività di ricerca di nuovi modi e linguaggi ha sortito anche il positivo effetto di formare nuove professionalità specifiche, indispensabili per continuare e progredire nel campo.

Nello specifico, a livello locale si possono citare diverse iniziative tra cui la realizzazione del progetto di mobile learning "Learning from starlight" finanziato dalla Hewlett Packard. (www.pd.astro.it/hp/) e svoltosi in parte nelle classi e in parte presso l'Osservatorio attrezzato di Rete Wireless. Sempre a livello locale è continuata la pubblicazione, della Rubrica mensile "Eventi del Cielo", abbinato alla newsletter mensile "Il Cielo del mese" che raggruppa circa 1.000 utenti.

Nel corso del 2005 in collaborazione con il Dipartimento di Astronomia dell'Università e il Comune di Padova sono state organizzate tre manifestazioni sotto il titolo: "Padova Città delle Stelle".

Il Comune ha finanziato sia parte delle manifestazioni che un premio di 20.000 € che va sotto lo stesso nome, che verrà assegnato, ad anni alterni, a ricercatori che abbiano fatto negli ultimi cinque anni una scoperta rilevante e a un dottorando o laureato in Astronomia. Le serate organizzate nel 2005 hanno utilizzato una formula nuova, abbinando cultura e spettacolo con un tema specifico; i primi due incontri hanno visto una affluenza complessiva di quasi 2.000 persone. La serata di chiusura è stata dedicata alla premiazione di due astrofisici per la loro quasi simultanea scoperta che l'universo si espande accelerando. Questa collaborazione continuerà anche nel 2006 (l'accordo è siglato almeno fino al 2009). Riprenderanno infatti, per la Primavera, le serate tematiche, tra il 7 e il 13 maggio, per scuole, cittadinanza e specialisti in occasione della visita di Stephen Hawking al quale il Sindaco di Padova conferirà cittadinanza onoraria. In Autunno sono previste altre serate pubbliche e in ottobre vi sarà la consegna della borsa di studio prevista dal premio "Padova Città delle Stelle".

Importante è poi l'attività di divulgazione specifica dell'Osservatorio nella sede di Asiago (www.pd.astro.it/visitaasiago/), in cui dal 1999 viene svolta una intensa attività di educazione permanente, rivolta alle scuole e al grande pubblico, finalizzata alla trasmissione di informazioni rigorose che arrivano di prima mano dal mondo della ricerca, e alla creazione e mantenimento di una corretta coscienza scientifica. Questa attività si articola in incontri informativi, conferenze, corsi di astronomia ed osservazioni del cielo nella Sala Multimediale in località Pennar (struttura interamente dedicata alla divulgazione e al supporto alla didattica), e in visite guidate al telescopio Copernico di Cima Ekar. Al momento una sola persona è dedicata a questi compiti, per questo alla fine del 2005 è stata bandita una borsa della durata di 6 mesi il cui vincitore, o vincitrice, che verrà selezionato entro il mese di gennaio 2006, lavorerà ad Asiago in sinergia con il gruppo di Padova. Nel 2005 sono state registrate oltre 7000 presenze suddivise in 4300 studenti di ogni ordine e grado e 2700 turisti.

Per quanto riguarda invece le attività di Padova per il centro INAF di divulgazione e didattica è ripartita, in Ottobre, la 4° Edizione di “Alla Scoperta del Cielo” www.scopriticielo.it, che, oltre alla realizzazione dei contenuti, alla gestione delle iscrizioni al progetto, pari a oltre 900 classi da tutta Italia, ha prodotto, con l'Editoriale Scienza di Trieste, circa 10.000 libri da distribuire nelle Scuole iscritte al progetto al prezzo di costo. Sempre per la Didattica si è proseguita l'implementazione del portale di didattica dell'Astronomia, Polare.it, con la pubblicazione di nuovi materiali. È stato realizzato e gestito il sito Web sull'eclissi di Sole anulare del 3 ottobre 2005 www.eclisse2005.it. Sono stati inoltre prodotti 46 numeri del notiziario settimanale di astronomia e astronautica, Urania, in versione Flash, Audio e Html (www.cieloblu.it) con newsletter abbinata e si è continuato l'aggiornamento quotidiano delle notizie di astrofisica dalla maggiori fonti Web su www.inaf.it.

4.2 Ricerca storico-astronomica e attività museale

L'OAPd intende continuare nell'attività di recupero, restauro e valorizzazione del cospicuo patrimonio storico di cui è in possesso. Dalla fine del 2003, la disponibilità della Casa del Monizionario rende 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. <http://www.pd.astro.it/museo/Pagine>. In questo contesto, 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; analisi dei contributi dati all'astronomia dall'OAPd dal Settecento al Novecento; ricerca storico-archivistica per il completamento della documentazione riguardante l'area del Castel Vecchio assegnata dal Demanio all'OAPd.

5. Incremento di personale nel triennio

E' virtualmente impossibile prevedere le necessità di incremento del personale sia tecnico che scientifico se non viene definito l'inquadramento del personale esistente. Quello che segue e' un tentativo che dovrà essere rivisto alla conclusione del passaggio del personale nel comparto ricerca considerato che alcune delle posizioni richieste, sia di personale tecnico che di ricerca, potrebbero essere ricoperte da personale già in servizio.

5.1 Quantità e qualità del personale in servizio

Nel corso del 2005 due unità di personale sono andate in pensione (una unità di personale di ricerca e una di personale tecnico). Contemporaneamente, si sono registrati tre nuovi arrivi, tutti come personale di ricerca, due come risultato del recente concorso di ricercatore astronomo e uno per trasferimento. Di conseguenza, alla data del 31 dicembre 2005, il personale di OAPd é composto come descritto nella tabella seguente:

| PERSONALE DI RICERCA | |
|---------------------------------|-----------|
| Astronomi ordinari/straordinari | 6+1 * |
| Astronomi associati | 13 |
| Ricercatori astronomi | 16 |
| TOTALE | 35 |

| 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 | 12 |
| Area elaborazione dati | 2 |
| Area biblioteca | 1 |
| Categoria B | |
| Area servizi generali | 4 |
| TOTALE | 47 |

* Il Direttore e' attualmente nell'organico dell'Osservatorio di Napoli

Per quanto riguarda il turnover (pensionamento), nel triennio 2006-2008 vi potranno essere quattro persone interessate tra il personale tecnico/ammin/ausiliario ed una tra il personale di ricerca.

5.2 Incrementi richiesti di personale

Ricercatori

- a) **2 posti di ricercatore:** Questi sono necessari per lo sviluppo delle attività di ricerca nel settore Formazione ed Evoluzione delle Galassie (vedasi piani triennali a partire dal 2002-2004).
- b) **2 posti di primo ricercatore** *: per i programmi di (i) astronomia extragalattica (ii) studio delle fasi stellari di rilievo per l'evoluzione delle galassie e dell'Universo.
- c) **2 posti di dirigente di ricerca:** per il coordinamento dei programmi di (i) astronomia extragalattica osservativa e (ii) studio delle popolazioni stellari e dell'evoluzione spettrofotometrica e chimica delle galassie.

* Si assume che nel frattempo sia stata già perfezionata l'assunzione a nuovo ruolo di Enrico V. Held che ha ottenuto l'idoneità ad Astronomo Associato nel recente concorso.

Tecnologi

d) 7 posti di tecnologo:

1. Gestione sede osservativa di Asiago
2. Gestione dei servizi di calcolo
3. Software per strumentazione astronomica
4. Servizio di divulgazione a Padova
5. Servizio di divulgazione ad Asiago
6. Gestione dei servizi museali
7. Coordinamento dei servizi tecnici

- e) **1 posto di primo tecnologo:** Sistemi di controllo per telescopi e strumentazione astronomica

Tecnico/Amministrativi

Alcune delle posizioni richieste, in particolare quelle legate alla sede di Asiago, potrebbero essere contratti a tempo determinato o assimilabili secondo le norme contrattuali in vigore.

- a) *Due posti di Ausiliario Tecnico* (uno per la sede di Padova e uno per la sede di Asiago-Ekar). A seguito del trasferimento del Dipartimento di Astronomia nella sua nuova sede, é venuto meno il supporto di personale fornito dall'Università sia tramite personale di ruolo che con studenti “150 ore” nell'area dei servizi generali mentre le necessita' della sede considerato l'utilizzo della casa del Munizionario sono aumentate. Analogamente, nella sede di Cima Ekar fino a qualche anno fa erano in servizio due addetti ai servizi generali; ora tali servizi sono scoperti. Una soluzione a tempo determinato potrebbe essere in linea con il piano di ottimizzazione per le strutture osservative.
- b) *Due posti di Funzionario di Amministrazione:* uno e' necessario per ricoprire il ruolo di responsabile dell'ufficio del personale (che negli ultimi anni e' stato coperto ad interim dal Responsabile Amministrativo) e uno per la segreteria di direzione/scientifica.
- c) *Due posti di Collaboratore Tecnico (anche a tempo determinato secondo gli istituti contrattuali disponibili).* Di essi, uno é destinato alla attivita' di “service observing”, come previsto nel piano per l'ottimizzazione delle strutture di Asiago . Un secondo e' destinato al servizio di help desk per il calcolo.

6. Finanziamenti ricevuti e previsti nel triennio

Il finanziamento previsto nel triennio 2006-2008 e' stato calcolato come segue:

1. per la parte di FFO dedicata alla ricerca di base locale si e' assunto che dopo il taglio previsto per il 2006, nel biennio successivo si torni al finanziamento del 2005;
2. per il 2006 si assume che il taglio alla ricerca di base locale sia destinato a finanziare progetti in modo tale che il finanziamento complessivo alla ricerca rimanga quello del 2005. Per il biennio successivo si assume un finanziamento costante per i progetti.

| FINANZIAMENTI RICEVUTI | | PREVISIONE | | |
|--|--------------|--------------------|--------------|--------------|
| | | TRIENNIO 2006-2008 | | |
| Descrizione | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 |
| Avanzo di amministrazione 2004 (ffo + ric. di base) | 143 | | | |
| F.F.O., Ricerca di base locale, biblioteca e C. di calcolo | 768 | 565 | 710 | 710 |
| Inaf edilizia | - | 70 | | |
| Inaf (finanz. Progetti) | 90 | 270 | 270 | 250 |
| Cofin MIUR 2004 (quota 70% Miur) | 39 | 39 | - | - |
| Enti pubblici (MIUR, INFN ecc) | 96 | 60 | - | - |
| ASI | 57 | 210 | 260 | 210 |
| Unione Europea | 62 | 55 | 80 | 70 |
| Enti privati | 19 | 25 | 10 | 25 |
| Entrate da privati | 14 | 15 | 15 | 15 |
| Totale entrate | 1.288 | 1.309 | 1.345 | 1.280 |

7. Punti di forza ed elementi di criticita' della struttura

Nell'ipotesi di un adeguamento delle risorse, l'OAPd propone di investire nelle seguenti aree:

- **Ricerca Scientifica di base.** Questo e' il nostro scopo istituzionale fondamentale. A fianco del finanziamento di progetti (INAF o esterni), sarebbe necessario fornire ai ricercatori una quota minima per svolgere la propria attivita' e partecipare alla preparazione di nuovi progetti. La quota prevista nel bilancio 2006, circa ~3000 Euro per ricercatore, sara' interamente assorbita da esigenze minime come assicurare una postazione di lavoro o un minimo di mobilita' per ricercatori che non hanno altre fonti di finanziamento. Non vi e' alcun margine per iniziative di indirizzo di nuove linee di ricerca o per la fase istruttoria di nuovi progetti su iniziativa della Struttura.
- **Ricerca Tecnologica di base.** Per mantenere e accrescere la competitivita' dell'OAPd come partner di progetti tecnologici avanzati e' necessario svolgere ricerche di base in vari campi (rivelatori, criogenia, piani focali, ecc.). Lo sviluppo di strumentazione innovativa richiede risorse significative, mentre quelle disponibili sono insufficienti anche per il solo mantenimento dei laboratori esistenti. Vanno inoltre sottolineate le competenze presenti all'OAPd nello sviluppo e gestione di strumentazione astronomica che hanno ricaduta anche sul piano nazionale, basti citare a titolo di esempio il supporto e la consulenza fornita al Telescopio Nazionale Galileo per quanto riguarda l'aggiornamento della sensoristica e le attivita' di alluminatura.
- **Strutture scientifiche per la ricerca.** Nei prossimi anni ci si aspetta un formidabile impatto per quanto riguarda le esigenze di calcolo a seguito dell'entrata in funzione di nuova strumentazione e telescopi che producono immagini di grande formato. Da diversi anni l'Osservatorio di Padova ha investito in questo campo sia dal lato finanziario che di impegno di personale. Per non vanificare l'investimento e permettere ai ricercatori dell'Osservatorio di condurre i progetti di ricerca previsti e avviati e' necessario predisporre le opportuni strumenti di calcolo. In particolare riteniamo importante installare un sistema di calcolo parallelo (tipo Beowulf).
- Assieme al piano triennale 2005-2007 e' stato presentato un dettagliato **Piano di ottimizzazione di utilizzo delle strutture di Asiago/Ekar**, sul quale si attendono ancora le decisioni dell'Amministrazione centrale. In linea di massima, si intende mantenere gli strumenti di osservazione di Cima Ekar (telescopio 182 cm e telescopio Schmidt) pensando solo ad interventi di ottimizzazione dell'operativita' dei telescopi; si intende trasformare nel medio termine il modo di utilizzazione attuale (facilities) a "project oriented" con pochi programmi di grande impatto scientifico; e si prevede a lunga scadenza la progressiva trasformazione della struttura per uso didattico e divulgativo.
- Un ente scientifico deve investire sul proprio futuro, creando le professionalita' adatte. A questo scopo, e' necessario che l'OAPd abbia un programma di **formazione di alte professionalita' scientifiche**: 2 borse di dottorato sono fondamentali anche per sostenere la scuola di dottorato attivata presso il Dipartimento di Astronomia. Per guidare la caratterizzazione della struttura, l'Osservatorio dovrebbe essere messo in condizione di bandire almeno 1-2 borse post-doc per anno, indipendentemente da quanto finanziato nell'ambito di specifici progetti.
- Uno degli scopi istituzionali dell'INAF, e quindi dell'OAPd, e' l'attivita' nel campo della **divulgazione e didattica** nei confronti della scuola, e nella conservazione del **patrimonio museale**. L'OAPd ha acquisito negli ultimi anni una notevole esperienza, professionalita' e visibilita' in questo campo. In particolare va segnalato che la principale artefice della istituzione del Museo della Specola, la Dott. Luisa Pigatto e' andata in pensione nel corso del 2005. Per non disperdere il patrimonio culturale acquisito e' assolutamente prioritario un opportuno investimento in risorse e personale in questi settori che hanno un immediato riscontro sul pubblico.