

OSSERVATORIO ASTRONOMICO DI ROMA

1. INTRODUZIONE

Le attività dell'Osservatorio sono svolte principalmente nella sede centrale di Monteporzio e possono essere suddivise in cinque settori

- Astrofisica Relativistica (alla quale afferiscono 1 AO, 3 RA*, 1 RA 50%, 1 TL)
- Astrofisica Stellare e del Mezzo Interstellare (1 AO, 1 AO 50%, 3 AA, 12 RA, 1 RA 50%, 1 TL)
- Astrofisica delle Galassie e Cosmologia (2 AO, 5 AA, 3 RA)
- Astrofisica del Sole e del Sistema Solare Stellare (2 RA)
- Tecnologie astronomiche (1 AO 50%, 4 RA, 1 RA 50%)

* una posizione di RA ha conseguito l' idoneità per AA ed è in attesa di assunzione come AA
Menzione specifica va fatta per il settore divulgativo (1 RA 50%) e di conservazione museale (1 RA).

Al personale a tempo indeterminato vanno poi aggiunti posti di personale a tempo determinato la cui entità dipende dai finanziamenti annui dedicati alla ricerca. Nel corso del 2005 il numero si attesta sulle 20 unità da aggiungere ai 13 contratti ASI-ASDC attualmente gestiti dall'OA-RM. Vanno poi menzionati i vari studenti di Dottorato e di tesi che collaborano all'attività di ricerca e utilizzano le risorse della struttura.

A causa della crescita di produttività scientifica realizzata nell'ultimo decennio, l'Osservatorio si è dotato dei normali strumenti di verifica e di pubblicizzazione della propria attività, quali

- pubblicazione dell'*Annual Report*
- istituzione dell'*Advisory Committee*, formato dagli Astronomi Ordinari, con il compito di confrontare le proposte di sviluppo delle differenti attività.

Tali strumenti si affiancano ad attività quali i seminari, le richieste di tempo di osservazione e le *application* agli Enti finanziatori che costituiscono esse stesse strumento di verifica della qualità del lavoro svolto all'interno dell'Osservatorio.

Questa strutturazione di controllo della ricerca garantisce che il presente Piano Triennale è inserito solidamente nel quadro di riferimento internazionale e indica l'obiettivo scientifico che le risorse, umane e economiche, realisticamente disponibili permettono di identificare.

Va tenuto presente che nel 2005 l'Osservatorio di Roma ha usufruito di un consistente finanziamento per la ricerca dal programma nazionale CoFin. Mentre questo è un ovvio motivo di soddisfazione da un lato, dall'altro costituisce anche una preoccupazione in quanto questi fondi non saranno più disponibili direttamente nel triennio 2006-2008. Attualmente i fondi PRIN-INAF non sembrano in grado di soddisfare in maniera adeguata l'esigenza programmatica della ricerca di base e di conseguenza sta diventando sempre più importante e critica la frazione del FFO locale che la Direzione mette a disposizione per la ricerca. Questa frazione non può scendere sotto una percentuale minima dell'ordine del 25% del FFO totale assegnato in media ad una struttura per non creare problemi di sofferenza alle varie attività svolte nella struttura.

Si sottolinea che il presente programma di sviluppo non rappresenta una "esigenza" astratta di crescita ma prende in considerazione diversi parametri, quali

- rapporto fra numero di nuovi ricercatori programmati e numero di studenti di dottorato o postdoc nell'Osservatorio
- età media dei ricercatori e pensionamenti previsti nel triennio
- disponibilità di spazi per accogliere nuovi ricercatori
- disponibilità di risorse (calcolo, laboratori ecc.)
- relativamente alle attività tecnologiche e di funzionalità di base, il rapporto fra personale di ricerca e personale tecnico.

Nella preparazione del Piano Triennale, l'Osservatorio di Roma ha avuto presente che una scarsa attenzione ai parametri sopra indicati rischia di produrre effetti perversi per cui nuovi reclutamenti che, per esempio, non tenessero conto dell'aggravio sul personale dedicato alla gestione del Centro di Calcolo o sul Personale di Amministrazione o della disponibilità di spazio fisico, potrebbero produrre addirittura un abbassamento della produttività scientifica del sistema.

Allo stesso modo, nel programma di reclutamento nelle posizioni di Astronomo Associato e Astronomo Ordinario, è stato tenuto presente non un astratto principio di "salvaguardia" ma quello concreto della operatività dell'Istituto, per cui il rapporto numerico fra ordinari, associati e ricercatori tende a riprodurre l'andamento piramidale simile a quello previsto nel comparto Università.

In conclusione, il presente Piano Triennale costituisce un percorso ragionato che

- evita di creare le premesse per interventi di emergenza nel futuro e,
- alla luce delle esperienze passate, proietta le proprie attività verso il futuro.

2. PRINCIPALI LINEE DI RICERCA

•Astrofisica Stellare, Formazione Stellare e Mezzo Interstellare

1) Fisica ed Evoluzione Stellare.

Proprietà evolutive e pulsazionali delle popolazioni stellari Galattiche e delle galassie del Gruppo Locale. In particolare, vengono investigate le fasi finali dell'evoluzione (HB, AGB, WD cooling sequence) sia di stelle di massa piccola che intermedia. L'attuale approccio si basa sia su dati fotometrici multibanda che spettroscopici raccolti con telescopi spaziali (HST, Spitzer, Galex) e con i grandi telescopi da terra (VLT@ESO). Il nostro gruppo continua ad essere coinvolto nello sviluppo di algoritmi per effettuare fotometria accurata in campi affollati (ROMAFOT). Di recente stiamo inoltre sviluppando una nuova generazione di codici in grado di poter simultaneamente ridurre l'enorme mole di dati raccolti con le grandi camere CCD. Stiamo inoltre sviluppando un nuovo scenario teorico per calcolare non solo diagrammi Colore-Magnitudine sintetici ma anche Funzioni di Luminosità, e "yields" stellari. Queste predizioni si basano su modelli evolutivi che coprono non solo le fasi evolutive statiche ma anche quelle idrodinamiche (pulsazioni stellari) per stelle di massa piccola ed intermedia. Lo scenario teorico ed osservativo che stiamo sviluppando ci consente inoltre di poter fornire delle stime stringenti su diversi parametri cosmologici: scala delle distanze, limite superiore all'età dell'Universo e nucleosintesi primordiale (abbondanze di Elio). L'attività di ricerca svolta dal nostro gruppo è stata solo parzialmente supportata dai PRIN/INAF 2005 (#4 PI: Bellazzini; #5 PI: Buzzoni). *Tuttavia per poter raggiungere gli obiettivi previsti necessita di un ulteriore supporto finanziario da parte della struttura per garantire una continuità nel coinvolgimento dei giovani ricercatori.*

Altri filoni di ricerca inquadrati in questo settore possono essere riassunti come segue. - *Modelli di presupernova e nucleosintesi esplosiva di stelle di grande massa:* studio delle prime stelle (POP III) e impatto sull'evoluzione chimica della Galassia. Ricerca attualmente finanziata su PRIN MIUR 2004 "Modelli di Core Collapse Supernovae: Progenitori, Nucleosintesi, Curve

di Luce e Spettri”. - *Modelli stellari AGB*: studio dell’influenza della descrizione del fenomeno convettivo sulla nucleosintesi interna, con relativo impatto sugli yields chimici. Ricerca finanziata su PRIN INAF 2005 “Sondare la nucleosintesi in ambienti stellari puliti”. – *Modellistica della turbolenza stellare*. – *Astrosismologia e ricerca di pianeti extrasolari*: Preparazione della missione COROT (creazione del database in COROTSKY, selezione e caratterizzazione targets, simulazioni osservazioni, algoritmi di classificazione variabili; modelli di struttura stellare per oscillazioni non radiali). Ricerca finanziata su PRIN MIUR 2004 “Astrosismologia: un nuovo approccio allo studio della struttura ed evoluzione stellare”. – *Determinazione dei parametri stellari fondamentali di stelle di piccola massa* (Programma ESO approvato, VLT-UVES). – *Evoluzione dei sistemi binari e fenomeni di accrescimento su oggetti compatti*. Ricerca finanziata su PRIN MIUR 2005 “La pulsar doppia e oltre: verso una nuova era della ricerca sulle pulsar”. Essendo alcuni progetti finanziati solo marginalmente, vedi PRIN INAF, *un completamento del finanziamento su fondi locali di ricerca dell’Osservatorio consentirebbe l’attivazione di contratti di collaborazione di alcuni mesi ritenuti molto utili ai fini di mantenere la necessaria competitività con un’adeguata continuità*.

2) Regioni di Formazione stellare e ISM.

Una linea di ricerca dell’OA-RM in forte sviluppo è l’attività osservativa IR connessa ai processi di formazione stellare. La tematica principale è la spettroscopia infrarossa e sub-mm da terra e dallo spazio per lo studio della formazione stellare e della sua interazione col mezzo interstellare. Queste ricerche si basano sull’utilizzo di strumentazione a terra su telescopi IR/sub-mm (VLT, VLTI, NTT, JCMT, APEX), sull’utilizzo di dati da satellite (ISO, Spitzer) e sulla partecipazione ai gruppi di lavoro per la definizione dei programmi scientifici dallo spazio (missione Herschel).

Più in dettaglio, i progetti che verranno sviluppati nei prossimi tre anni sono i seguenti: **Progetto JETSET**. Il gruppo IR partecipa al progetto RTN-FP6 della Comunità Europea JETSET (Jet Simulations, Experiments and Theory), iniziato a Febbraio 2005 e della durata di tre anni. **Osservazioni IR/sub-mm dallo spazio di regioni di formazione stellare**. Il gruppo IR ha ruoli di responsabilità nella definizione dei key-programs (tempo garantito) del satellite ESA Herschel, che verrà lanciato agli inizi del 2008. **Interferometria applicata alle osservazioni di stelle in formazione**. Negli ultimi anni il gruppo IR ha sviluppato delle competenze specifiche nell’utilizzo di strumentazione interferometrica infrarossa, con particolare riferimento alla strumentazione del VLTI ed in previsione di LBT. Un dottorando è stato addestrato alla riduzione ed analisi dei dati dello strumento MIDI e le sue competenze verranno estese allo strumento AMBER per il quale abbiamo proposte già approvate. E’ avviata un’attività osservativa di supporto all’interferometria sub-mm con ALMA attraverso la partecipazione ad un progetto recentemente finanziato dall’INAF a questo scopo. **Modelli teorici**. Calcolo di modelli stellari rotanti di piccola massa, che tengono conto dell’impatto della rotazione sia sulla struttura fisica, che sul rimescolamento chimico indotto dalla redistribuzione di momento angolare. Lo studio delle primissime fasi evolutive stellari, da intendersi sia come escursione nel diagramma HR che come evoluzione del momento angolare è un potente strumento diagnostico per tracciare la storia della formazione stellare delle associazioni giovani.

•Astrofisica Relativistica

3) Gamma Ray burst e progetti correlati (Swift-REM). L’attività in questo settore è estremamente produttiva e riveste un’importanza strategica per l’OA-RM. Il gruppo presenta un vaglio di attività ampio e ben bilanciato che spazia dall’utilizzo della strumentazione astronomica più avanzata per lo svolgimento di programmi osservativi, allo sviluppo di modelli astrofisici e alla partecipazione a progetti di nuova strumentazione che verranno a fruizione nel prossimo futuro. Questi ultimi progetti sono: (a) SWIFT, un satellite a collaborazione

internazionale dedicato allo studio dei bursts di raggi gamma (GRBs) dalla banda X-dura all'ottico, con tempi di risposta rapidissimi (decine di secondi); (b) REM (Rapid Eye Mount) un telescopio robotico infrarosso principalmente mirato all'identificazione dello "afterglow" infrarosso dei GRBs.

In sintesi le principali tematiche che si stanno affrontando sono: (a) Scienza con i GRBs: sfruttamento scientifico e modellizzazione delle osservazioni di GRBs rivelati da Swift con particolare riferimento a: (i) l'uso dei GRBs come "fari" cosmologici, per lo studio del mezzo interstellare ed intergalattico dell'universo ad alto redshift; (ii) la ricerca di GRBs ad altissimo redshift. (iii) Studio delle proprietà di GRB corti, alla luce dei diversi modelli proposti per questi eventi (iv) Sviluppo di modellistica per interpretare le curve di luce Gamma ed X dei GRB recentemente rivelate dal satellite Swift.

4) Oggetti Compatti

a) Analisi ed interpretazione delle osservazioni di oggetti compatti in più bande dello spettro elettromagnetico, dai raggi X e Gamma (dati dei satelliti XMM, Chandra, RXTE, INTEGRAL, SWIFT), all'ottico/NIR (dati dai telescopi ESO, TNG) e al radio (Parkes, VLA). I temi scientifici di maggior rilevanza sono legati allo studio di: (i) Stelle di neutroni di campo magnetico estremo ("magnetars") in pulsatori X anomali e soft gamma repeaters; (ii) sistemi binari di periodo ultrabreve; (iii) pulsar a millisecondo in binarie X transienti; (iv) variabilità rapida e proprietà spettrali di buchi neri e stelle di neutroni in accrescimento in binarie X.

b) Sfruttamento delle banche dati dei satelliti XMM, Swift e Chandra per la rivelazione di sorgenti di raggi X pulsanti delle diverse classi e della banca dati del satellite RXTE per studi di variabilità di stelle compatte in accrescimento, con particolare enfasi su oscillazioni quasi periodiche.

c) Sviluppo di modellistica su (i) fisica dell'accrescimento, con particolare enfasi su accrescimento verso oggetti compatti magnetizzati (regime di propellor/ejector in particolare); (ii) emissione di onde gravitazionali da magnetars (iii) sviluppo del modello a induttore unipolare per binarie di periodo ultrabreve.

•Astrofisica Extragalattica e Cosmologia

5) Universo primordiale e modelli cosmologici

La ricerca nel prossimo triennio si indirizzerà verso la problematica teorica e osservativa dell'energia oscura, la componente a debole clustering e pressione negativa rivelata attraverso le supernovae distanti e il CMB. La natura fisica della DE è del tutto sconosciuta: le ipotesi più studiate, oltre alla costante cosmologica, descrivono la DE come un campo scalare quasi omogeneo o come una modifica alla gravità, possibilmente indotta dall'esistenza di extra dimensioni. Tra i principali test osservativi dell'energia oscura, il gruppo OA-RM si interessa all'analisi e alla predizione del fondo cosmico, delle oscillazioni barioniche, del lensing debole e dei riscontri dei modelli con lo spettro di potenza e la evoluzione del clustering e del bias. Il gruppo OA-RM intende in particolare studiare gli aspetti teorici e di ottimizzazione dei test di lensing debole (anche in previsione di futuri esperimenti su satellite DUNE e SNAP/JDEM) e delle oscillazioni barioniche, con particolare riguardo all'uso di grandi survey fotometriche (e quindi zphot) e di redshift (zspec). Tale ricerca è stata finanziata con un PRIN 2004-2006.

6) Strutture Cosmiche: Galassie, Nuclei Galattici Attivi, Ammassi di Galassie

Si tratta di un altro campo strategico per l'OA-RM nel quale sono stati investiti mezzi umani e tecnologici. Per approfondire le tematiche scientifiche sotto illustrate il gruppo dell'OA-RM ha proposto negli ultimi anni il progetto strumentale LBC ai due primi fuochi di LBT, descritto nella parte tecnologica. Tale strumento nasce da progetti scientifici di riconosciuta rilevanza che fanno parte della ormai tradizionale attività scientifica del gruppo e verrà completato e utilizzato nel corso del prossimo triennio. Gli approcci di ricerca sull'Universo più lontano sono

di tipo osservativo, teorico-interpretativo e tecnologico, ma tutti tendono alla comprensione della formazione ed evoluzione delle prime sorgenti luminose dell'universo e di come queste influenzino lo stato termico e di ionizzazione del gas intergalattico all'interno del quale esse operano.

- L'evoluzione delle galassie da surveys multicolore – La tecnica multicolore è ormai divenuta una tecnica fondamentale per esplorare le proprietà evolutive delle galassie di alto redshift. Essa infatti fornisce informazioni preziose delle galassie che riguardano per es. la stima del redshift fotometrico e l'aspetto morfologico. Da queste informazioni e con l'aiuto dei modelli di sintesi di popolazione stellare è possibile derivare le proprietà intrinseche delle galassie a vari redshifts come la distribuzione di luminosità nelle varie bande la quale è connessa al tasso di formazione stellare (nell'UV) o alla massa in stelle (nell'IR). In quest'ambito il gruppo si sta occupando e intende occuparsi nel prossimo triennio dell'evoluzione del tasso di formazione stellare e della massa in stelle delle galassie aventi tipi spettrali e morfologie diverse (in particolare spirali late-type da un lato ed early-type sferoidali dall'altro) con l'intento di analizzare la formazione ed evoluzione dei vari tipi spettrali nel tempo cosmico e di confrontare tale evoluzione con i modelli di formazione ed evoluzione di galassie più sofisticati che il gruppo di Roma sta sviluppando parallelamente da diversi anni. A tal fine il gruppo sta progettando in ambito nazionale e tra i partners della LBT Corporation la realizzazione di una grande survey multicolore da effettuarsi con la camera LBC durante la prima fase di science verification dello strumento. I dati prodotti da tale strumento verranno processati in maniera omogenea e resi disponibili nell'ambito del progetto di database scientifici dell'OA-RM descritto nella sezione tecnologica.

Tale programma è stato regolarmente finanziato ogni 2 anni dai precedenti Cofin a partire dal 1998. Nel 2005 è stato finanziato dal PRIN INAF nell'ambito del programma GOODS.

- L'evoluzione congiunta delle galassie e dei loro nuclei attivi. - La scoperta delle strette correlazioni tra proprietà dei bulge e masse dei buchi neri centrali e che la massa dei buchi neri si è formata per lo più durante fasi di accrescimento che hanno dato luogo a nuclei galattici attivi, indica che relazioni molto strette tra attività nucleare ed evoluzione delle galassie debbono esistere. In questo ambito ci proponiamo di studiare nel dettaglio l'evoluzione dei nuclei attivi, e di ottenere da questa il censo dei buchi neri supermassicci per unità di volume, cercando di studiare tutti quei fenomeni di oscuramento dei nuclei che possono fortemente influenzare i risultati. Nel presente questo è possibile utilizzando survey multifrequenza di AGN selezionati nei raggi X fino a 10 keV con Chandra e XMM e di AGN selezionati nel medio infrarosso con Spitzer. Questo permette di risolvere circa il 50% delle sorgenti che formano il fondo X cosmico a 10 keV. Per risolvere le popolazioni che contribuiscono al picco del fondo cosmico a circa 30 keV bisognerà aspettare la prossima generazione di strumenti X, come ad esempio Simbol-X, nella definizione e preparazione della quale siamo fortemente coinvolti.

- Il contenuto di metalli e polvere delle galassie di alto z - Gli "afterglow" dei GRB possono essere usati per investigare le regioni di formazione stellare delle galassie di alto z. Spettroscopia ad alta risoluzione ottenuta con UVES mostra che è possibile ottenere una descrizione piena e non ambigua dello stato fisico chimico e dinamico delle regioni di formazione stellare che hanno ospitato il progenitore del GRB. Le mappe dettagliate del contenuto di metalli nelle galassie ospiti dei GRB permetterà un confronto proprio con quello che si è imparato sugli aloni esterni delle galassie ad alto z tramite i DLA dei QSO e sulle galassie di basso redshift tramite gli spettri integrati e gli spettri di singole regioni di formazione stellare.

- Modelli Semi-Analitici - I modelli semi-analitici costituiscono un metodo di indagine teorica sulla formazione "ab initio" di galassie, gruppi ed ammassi in un contesto cosmologico. Essi

includono la condensazione delle protogalassie, le loro successive aggregazioni e la loro inclusione in strutture gerarchiche superiori, come i gruppi e gli ammassi di galassie; collegano questi processi con quelli riguardanti la fisica del gas interstellare e intergalattico e la formazione stellare. Essi costituiscono uno strumento indispensabile per l'interpretazione e la progettazione delle osservazioni; la forte evoluzione cosmologica che distingue le galassie attuali da quelle ad alto redshift rende indispensabile infatti poter prevedere le proprietà di galassie ad alto redshift in un contesto cosmologico. La rilevanza di questa attività nel contesto della ricerca sulla formazione di strutture è supportata dal finanziamento di diversi progetti degli ultimi anni (PRIN INAF 2003, COFIN 2001, COFIN 2003). Lo sviluppo dell'applicazione dei modelli a strutture cosmiche come gruppi ed ammassi di galassie (che esula dall'ambito dell'ultimi finanziamenti) richiede il supporto finanziario della struttura (OA-RM).

- Rivelazione e studio cosmologico di galassie a bassa brillantezza (LSB) superficiale in ottico e radio

I modelli di formazione ed evoluzione delle strutture con materia oscura predicono la presenza di aloni di piccola massa molto più numerosi di quanti se ne osservino. Al ruolo importante delle LSB e delle galassie nane nella teoria di formazione delle strutture e nello studio delle caratteristiche della materia oscura (v. parte debole della FdL, satelliti mancanti, curve di rotazione, momento angolare, storia di formazione stellare, proprietà delle polveri), non corrisponde una conoscenza dettagliata delle loro proprietà statistiche. A questo scopo sono in corso studi in ottico sulla SLOAN e sono proposti programmi pilota sul LBC e collaborazioni nazionali ed internazionali sulle survey HI AGES ed ALFALFA e i loro follow up ottici. Questa ricerca è stata in parte finanziata con una borsa post-doc INAF.

- Studio della evoluzione delle galassie e delle loro strutture tramite grandi survey spettroscopiche

Da molti anni è in corso la partecipazione alla VIMOS survey come core member e alla successiva zCOSMOS. Questa survey è una delle maggiori survey spettroscopiche profonde di questi anni, sta producendo decine di pubblicazioni e molti risultati nuovi ed interessanti. Questa linea di ricerca è stata finora finanziata tramite COFIN ed ora è una di quelle finanziate nell'ultimo bando INAF.

- Effetto SZ nelle strutture cosmiche: ammassi di galassie, galassie e superammassi

Lo scattering Compton inverso dei fotoni della CMB da parte delle varie popolazioni elettroniche (generalmente riferito come "effetto SZ") presenti nelle atmosfere delle strutture cosmiche su grande scala è uno strumento unico e potente per studiare la cosmologia, l'astrofisica e la fisica astro-particellare delle strutture cosmiche. Dal suo studio spettrale e spaziale si possono ricavare informazioni su: 1) natura fisica della DM; origine e diffusione dei raggi cosmici; 3) struttura ed evoluzione dei campi magnetici su grande scala; 4) interazione tra jets e mezzo intracluster; 5) struttura ed evoluzione degli ammassi di galassie. Lo studio dello scattering Compton inverso delle varie popolazioni elettroniche che risiedono in queste strutture cosmiche coinvolge l'analisi di dati (ottenibili da Terra e dallo spazio) su un vasto range di frequenze: radio (SRT), sub-mm (OLIMPO, ALMA), X (Simbol X, nu-star, NEXT), gamma (GLAST, HESS/VERITAS).

•Sole e Sistema Solare

7) Sole e Planetologia

Studio dell'interazione tra campo magnetico e moti di materia a diverse scale spaziali, spettrali e temporali. 1. Analisi di dati acquisiti da terra e dallo spazio ad alta risoluzione e a

disco intero in varie bande spettrali per lo studio delle proprietà radiative e dinamiche della convezione solare e delle variazioni delle proprietà fotometriche delle regioni magnetiche al variare dell'attività. 2. Sviluppo di simulazioni numeriche del trasporto radiativo in atmosfera stratificata non uniforme utili all'interpretazione dei dati acquisiti. Studio dell'emissione di elementi magnetici in equilibrio idrostatico al variare delle dimensioni e del clustering. 3. Acquisizione di dati ad alta risoluzione spaziale e spettrale, anche tramite DST/IBIS, per lo studio dell'emissione di elementi magnetici. 4. Acquisizione di immagini a disco intero in varie bande spettrali con il telescopio PSPT, calibrazione, archiviazione dati, partecipazione ai programmi di monitoraggio dello "Space Weather" (ILWS, Cost 724); accessibilità on-line tramite grid esistenti (SOLARNET/EGSO). 5. Verifica al telescopio PSPT di nuova strumentazione (camere, filtri) e di nuove tecniche di calibrazione dati, anche a supporto della definizione di nuove missioni spaziali (PICARD, CNRS). 6. Studio per la partecipazione a progetti internazionali per telescopi solari di grande diametro.

- **Planetologia** - Il gruppo di Planetologia dell'OA-RM, nonostante le ridotte dimensioni, è estremamente attivo sia per quanto riguarda l'attività scientifica che didattica e divulgativa.

I suoi componenti ricoprono ruoli chiave in molte collaborazioni scientifiche con ricercatori di Istituti nazionali e internazionali, sono attivamente coinvolti in Team internazionali per l'Assessment Study di missioni spaziali volte allo studio dei corpi minori del Sistema Solare, e la responsabile del gruppo è fra gli Editor di Icarus, una delle riviste scientifiche più importanti per le Scienze Planetarie.

L'attività di ricerca è incentrata sullo studio dei corpi minori del Sistema Solare: dai Near Earth Objects, più vicini al Sole, ai corpi Trans-Nettuniani, posti ai limiti del nostro sistema planetario.

I ricercatori del gruppo sono responsabili del progetto pilota CINEOS (Campo Imperatore Near Earth Object Survey) realizzato presso l'Osservatorio di Campo Imperatore e dedicato alla scoperta degli oggetti che orbitano in prossimità della Terra, e di programmi di scoperta di corpi minori del Sistema Solare presso i più grandi telescopi attualmente disponibili. Si occupano inoltre della caratterizzazione fisica dei corpi minori del Sistema Solare mediante la modellizzazione e l'interpretazione di dati ottenuti a varie lunghezze d'onda, dal visibile al lontano infrarosso. Sono PI e Co-I di numerosi programmi osservativi da Terra (ESO-VLT, ESO-NTT, TNG, IRTF), da spazio (Spitzer, Astro-F), e sono attivamente coinvolti in diversi progetti spaziali (missioni spaziali Cassini, Rosetta, GAIA, Dawn).

Il gruppo è responsabile del capitolo riguardante gli asteroidi che passano in prossimità della Terra (NEO) dello studio sul Sistema Solare commissionato dall'ASI nel 2004. Nel triennio futuro il gruppo prevede di proseguire ed incrementare la propria attività sia scientifica che didattica e divulgativa. In particolare, dal punto di vista scientifico, oltre al proseguimento delle ricerche attualmente in corso, è previsto lo sviluppo di progetti spaziali per lo studio di missioni dedicate ai corpi minori del Sistema Solare ed un maggiore coinvolgimento in diverse linee di ricerca, fra cui di particolare rilevanza è lo studio dei sistemi planetari extra-solari.

Finanziamenti. L'attività del gruppo è stata finanziata negli ultimi anni da PRIN, INAF e ASI. Per gli anni 2005-2006 è stato approvato il PRIN 2004 per un finanziamento complessivo di 47000 euro.

●Attività tecnologica

8) Strumentazione per il telescopio LBT

Il nostro gruppo è da tempo impegnato, con ruoli di responsabilità, nel disegno, realizzazione, test di laboratorio e integrazione al telescopio di strumentazione per il telescopio LBT. In particolare l'attività riguarda lo sviluppo dei seguenti strumenti:

- **Camera LBC per il fuoco primario di LBT** – La fase più recente è stata caratterizzata dalla installazione al telescopio del canale blu al braccio sinistro di LBT. Il nostro gruppo ha la responsabilità dei rivelatori, criogenia, meccanica ed elettronica di controllo. Tutti i sottosistemi sono stati collaudati e la camera blu è stata montata con successo sulla struttura di LBT insieme ai computers di controllo mediante fibre ottiche. Essendo il primo strumento di LBT, le fasi di *commissioning* di LBC e telescopio sono necessariamente sovrapposte e le ripetute missioni del nostro personale in Arizona sono state mirate ad *upgrades* di sottosistemi quali il criostato e lo shutter. Nei prossimi mesi verrà concluso il *commissioning* e inizierà la fase di *science validation*. Per quanto riguarda il canale rosso di LBC, i componenti essenziali saranno nel nostro laboratorio per i test nei prossimi mesi ed essendo le ottiche già state spedite in Arizona, l'attività nel 2006 riguarderà anche l'assemblaggio del canale rosso al telescopio. L'esperienza acquisita nella realizzazione del canale blu ci ha consentito di realizzare per il rosso un *controller* con elettronica di nuova generazione di architettura molto più semplice e con *readout noise* dimezzato, che verrà poi duplicato anche in sostituzione del precedente nel canale blu. Nel corso del prossimo triennio ci si propone di installare e collaudare lo strumento binoculare ed effettuare la prima *science verification*. Il progetto è finanziato dall'INAF e dal FIRB-LBT.

- **Camera di controllo per LINC-NIRVANA, l'interferometro IR per LBT** – LINC-NIRVANA è l'*imager* interferometrico (alla Fizeau) per LBT. E' realizzato in collaborazione tra alcuni istituti dell'INAF e il Max Planck Institute fuer Astrophysik di Heidelberg. Il nostro gruppo ha la responsabilità del disegno, realizzazione e integrazione della *Patrol Camera*: questa produce un'immagine (nell'intervallo 600-900 nm) dello stesso campo di vista (pari a 2 arcmin) del Mid-High-Wavefront Sensor (MHWS) con un *sampling* opportuno per fornire agli *star enlargers* del MHWS la posizione delle stelle del campo con una accuratezza di 0.1 arcsec. A questo scopo, è richiesto un piano focale privo di distorsioni per garantire un eccellente risultato astrometrico. Verranno realizzati due sistemi identici, uno per ogni singolo braccio di LBT. Il componenti sono già stati acquisiti e sono in corso di svolgimento i test di funzionamento nei nostri laboratori. E' stata anche realizzata una particolare interfaccia meccanica (*flexure plate*) con il banco ottico di LINC-NIRVANA. L'attività di integrazione dei due dispositivi con l'interferometro principale richiederà lo sviluppo di adeguate procedure software per il colloquio. L'attività è iniziata grazie ad un finanziamento COFIN (MIUR) del 2003 e si svilupperà, auspicabilmente, all'interno del supporto INAF dedicato alla strumentazione LBT.

9) DATABASE per LBC multiwavelength

Know-how specifico presso OA-RM. L'Osservatorio Astronomico di Roma ha accumulato negli anni una notevole esperienza nel campo dell'analisi dei dati di survey multicolore. Gli aspetti più significativi sono:

- L'analisi di campi profondi multicolore (VLT Test Camera, HDF-S, GOODS-South) con lo sviluppo di procedure sofisticate per la misura ottimale della fotometria multicolore di oggetti deboli extragalattici;
- La realizzazione di tecniche sofisticate per l'analisi di campi stellari di grande area, con tecniche di fotometria ottimale e analisi della variabilità;
- L'esecuzione di survey coordinate ottico-IR-X;
- Lo sviluppo di software astronomico, sia per la parte di riduzione dati (REM, SUSI2) che per la parte di analisi dati;
- La partecipazione a programmi di sviluppo di tecnologie informatiche per la gestione di grandi moli di dati (Data Grid) e Virtual Observatory;

Gli obiettivi a lungo termine dell'attività dell'OA-RM nel campo dei database astronomici sono:

- 1) Sviluppare e distribuire agli utenti della comunità italiana il SW ottimizzato per analisi dati per LBC;
 - 2) Eseguire le operazioni di calibrazione di LBC, a partire dal commissioning fino alla fase operativa dello strumento, supportando la comunità italiana;
 - 3) Analizzare i dati raccolti con LBC nell'ambito della Science Demonstration Time (SDT);
 - 4) Attrezzarsi a supportare survey LBC di interesse nazionale, preparandosi a fornire alla comunità interessata i prodotti finali (cataloghi, immagini coadded etc) pronti per l'analisi scientifica finale;
 - 5) Sviluppare SW per l'analisi di survey multiwavelength di grande campo, disegnato allo scopo di combinare osservazioni a grande campo da terra e dallo spazio, sul più ampio spettro di lunghezze d'onda (IR-vis-UV-X), utilizzando ove possibile tecnologia VO;
 - 6) Supportare l'esecuzione di survey multiwavelength di grande campo, condotte nell'ambito di progetti di interesse nazionale, ottenute con strumenti da terra e dallo spazio (e.g. Spitzer, Herschel, LBC, VST, VISTA, XMM, Chandra...).
- Il progetto è finanziato in parte in ambito FIRB-LBT

10) R & D

In parallelo all'attività tecnologica mirata allo sviluppo di strumentazione, è in corso un'attività, non meno importante, che riguarda l'acquisizione di esperienza in settori particolarmente innovativi mediante un impegno di ricerca e sviluppo. Alcuni aspetti di tale attività sono:

- **Interferometria IR** – Il nostro gruppo è attivo in questo settore dal punto di vista scientifico, ma anche tecnologico, attraverso aspetti complementari: (i) sviluppo di software per il calcolo della visibilità interferometrica; (ii) esperienza nelle *pipelines* di gestione dati di diversi strumenti VLTI (MIDI-VINCI-AMBER); (iii) partecipazione alla prossima (2006) *ESO call* per la realizzazione di strumentazione interferometrica di seconda generazione per VLTI. Quest'ultima attività, svolta in collaborazione con altri istituti INAF, ha tratto impulso da un recente finanziamento INAF a sostegno dello sviluppo di una infrastruttura interferometrica in Italia.

- **Criogenia** – Nell'ambito del progetto REM, personale del nostro gruppo ha la responsabilità della camera infrarossa REMIR attualmente operativa al telescopio. Recentemente questo dispositivo, per motivi di efficienza, è passato attraverso un profondo cambiamento della criogenia che ha portato ad una collaborazione stretta e proficua con gli esperti dell'ESO in questo settore. Questa circostanza ha portato ad un accordo per sviluppare insieme un'esperienza sull'utilizzo di cryocooler, che si rivelerà molto utile in vista di progetti futuri dove la criogenia abbia un ruolo rilevante. Una schedula di possibile interazione con ESO è in corso di definizione.

- **Smart optics** – Questa definizione raggruppa generalmente dispositivi ottici innovativi. Abbiamo intrapreso una collaborazione con l'Istituto IFN-CNR altamente specializzato in nanotecnologie, mirata alla realizzazione di *grisms* al silicio come elementi dispersori per spettroscopia IR ad elevata risoluzione ($R \sim 10^4$). I primi prototipi sono stati realizzati, e debbono essere finalizzate le procedure di *bonding* tra prisma e reticolo. Parte dell'industria ottica italiana si è dichiarata favorevole alla realizzazione di questo prodotto

- **Materiali leggeri** – L'OA-RM sta conducendo un programma di studio di specchi sottili in fibra di carbonio utilizzando speciali tecnologie dei materiali brevettate dalla FORESTAL di Roma.

- **Sviluppo di pacchetti di riduzione dati** - Finora tutta la VIMOS survey (oltre 40000 spettri deboli!) è stata ridotta tramite l'uso consecutivo di due pacchetti: VIPGI (software di riduzione sviluppato allo IASF di Milano) e KBRED/VIZ, differenti versioni di software di misura di

redshift e classificazione spettrale sviluppati interamente a Roma. L'esperienza maturata su questi pacchetti (finora usati anche in zCOSMOS) nel prossimo futuro verrà inserita nel software di seconda generazione, EZ, in corso di sviluppo in una collaborazione tra Roma, Milano e Ginevra.

Infine, è opportuno notare, in sede di programmazione, come sia essenziale sviluppare un'attività di ricerca tecnologica, soprattutto in un ambito di collaborazione con quella componente industriale più disponibile al trasferimento tecnologico. Questo enorme valore aggiunto all'attività di ricerca degli istituti ha bisogno talvolta di limitati finanziamenti da parte delle strutture di appartenenza, per far partire iniziative specializzate che altrimenti non avrebbero alcuna opportunità di sviluppo.

3. ATTIVITA' DI ALTA FORMAZIONE E INTERAZIONE CON LE UNIVERSITA'

L'OA-RM ha stretti rapporti di collaborazione con le Università Roma Tre e Tor Vergata. Le principali attività di Alta Formazione svolte in questo contesto sono elencate in Tabella.

Elenco delle attività di ALTA FORMAZIONE e collaborazione con le UNIVERSITA' del Personale OA-RM - Periodo: 01/01/2005 – 31/12/2005

N.	Università/Istituto	Corso
1	Univ. degli Studi de L'Aquila	Corso di "Astrofisica delle Alte Energie" della Laurea Specialistica in Astrogeofisica.
2	Univ. di Roma "Tor Vergata"	Corso Semestrale di "Fisica Stellare".
3	Univ. di Roma Tre	Corso Semestrale di "Astrofisica delle Stelle" per la laurea specialistica in Fisica.
4	Univ. di Roma Tre	Corso a contratto di laurea specialistica di 30 ore in Cosmologia
5	Univ. di Roma Tre	Corso a contratto di laurea specialistica di 30 ore in Cosmologia
6	Univ. di Roma "Tor Vergata"	Corso di "Planetologia" della Laurea Specialistica in Scienze dell'Universo
7	Univ. di Roma "Tor Vergata"	Corso di dottorato di 20 ore in Cosmologia
8	Univ. di Roma "Tor Vergata"	Corso di "Formazione stellare e tecniche osservative nell'infrarosso" per Dottorandi di Astronomia.
9	Univ. di Roma "Tor Vergata"	Corso di "Astrofisica delle Alte Energie" della Laurea Specialistica.

4. ATTIVITA' DI OUTREACH E MUSEALI

Le attività di divulgazione curate dal gruppo DivA prevedono nel prossimo triennio un notevole sviluppo. Tale crescita coinvolgerà in primo luogo le strutture permanenti: l'Astrolab e il telescopio didattico MPT. Il primo, operativo da sei anni, sarà sottoposto ad una modifica importante di carattere strutturale ed organizzativa che prevede: l'aggiornamento delle strutture

espositive già presenti; la modifica del percorso didattico proposto attraverso l'introduzione di nuove strutture divulgative già in avanzata fase di ideazione; l'aumento delle giornate di apertura per meglio soddisfare la crescente richiesta di visite. L'MPT, accanto alle serate osservative organizzate per il pubblico, consentirà una gestione remota dello strumento e dei sistemi di acquisizione immagini che renderà il telescopio disponibile ad ogni scuola sul territorio nazionale. Verranno organizzati eventi, manifestazioni e mostre in occasione di fenomeni astronomici e attività anche in collaborazione con gli enti di ricerca dell'area romana (CNR, INFN, ESA, ENEA). In particolare si curerà la progettazione di eventi da organizzare in occasione del 2009 - Anno Mondiale dell'Astronomia. Il sito web del gruppo DivA sarà profondamente modificato per offrire nuovi contenuti e nuovi servizi: verranno realizzati prodotti multimediali da consultare o scaricare; saranno attivate rubriche di *news* sull'Astronomia e "*fai una domanda all'astronomo*"; sarà completamente sostituito il database operativo per il servizio di prenotazione per renderlo più efficiente, flessibile e capace di gestire strutture ed eventi di vario genere. L'attività è finanziata da fondi OA-RM e da donazioni di associazioni ed enti locali.

Le attività museali in corso ad OA-RM dipenderanno in larga misura dalla sistemazione definitiva del Museo Astronomico e Copernicano di Monte Mario, sul quale si attendono decisioni a livello centrale e dei Ministeri competenti.

5. PERSONALE

Personale di ricerca a tempo indeterminato (5 AO, 8 AA, 26 RA, 2 TL)

Il personale di ricerca attualmente in servizio ammonta a 39 unità (incluso il recente posto di RA ottenuto a Dicembre 2005) da confrontarsi con le 41 indicate nel Piano 2003, la progressiva diminuzione numerica essendo dovuta a pensionamenti e alla prematura scomparsa del Prof. Occhionero. Tale diminuzione di personale sta creando seri problemi alla gestione della ricerca a causa del simultaneo rapido incremento della nostra attività scientifica sempre più inserita in programmi nazionali ritenuti di rilevanza strategica quali LBT (attraverso i progetti LBC e Linc Nirvana), Swift, REM, Symbol X, Interferometria ecc.

La richiesta di nuovo personale è quindi connessa in primo luogo alla necessità di dare il dovuto sostegno scientifico a tali progetti strategici mantenendo alta l'eccellenza e la competitività internazionale. A tal fine si rilevano tre punti principali di sofferenza:

1) la necessità di procedere ad un rapido incremento del numero di ricercatori nelle varie aree di ricerca tenendo conto della necessità di ridurre l'età media e di determinare una naturale stabilizzazione della parte del personale a contratto che maggiormente si distingue per professionalità e competenza. Tenendo conto della distribuzione attuale dei ricercatori tra le varie discipline, della presenza di postdoc INAF nella nostra struttura si ritiene che la richiesta di **10 posti da Ricercatore** nell'arco del triennio possa garantire sia il naturale ricambio fisiologico dovuto ai *recenti pensionamenti (l'ultimo del Dott. DiFazio)* e a *quelli previsti nel triennio (Dott. Baratta, Dott. Vignato)* che il necessario sviluppo a fronte degli impegni internazionali in cui l'OA-RM è pesantemente coinvolto. Sulla base della programmazione coordinata dal nostro Advisory Committee si ritiene di distribuire la richiesta di posti seguendo le principali tematiche esposte nel piano triennale: 4 nel settore astrofisica extragalattica e cosmologia, 3 nel settore stelle e mezzo interstellare, 2 nel settore di astrofisica relativistica, 1 nel settore sole e planetologia.

2) Un corretto rapporto tra Dirigenti, Primi Ricercatori e Ricercatori è una condizione necessaria per garantire la gestione delle linee guida principali dell'attività di ricerca di una struttura. L'OA-RM ha sofferto una progressiva diminuzione relativa dei posti da Astronomo Associato e la mancanza dell'assegnazione dell'idoneità al recente concorso da Astronomo Associato non fa che acuire tale sofferenza. Per questo motivo si richiedono **4 posti da Primo Ricercatore** (*tenuto conto del possibile pensionamento del Dott. D. Nanni*) distribuiti tra le

varie discipline e **2 posti da Dirigente di Ricerca** (*tenuto conto del possibile pensionamento della Dott.ssa F. Caputo*)

3) La responsabilità primaria in progetti tecnologici ritenuti strategici quali LBC richiede una programmazione non solo dell'attività di "commissioning" ma anche dell'attività di manutenzione e naturale "upgrade" della strumentazione. Attualmente l'attività tecnologica è coordinata da un Astronomo Ordinario ed è gestita a livello di "project manager" da almeno 4 unità che attualmente ricoprono il ruolo di ricercatori astronomi. *Non è possibile continuare con una situazione che richiede una crescita di responsabilità a livello internazionale in un quadro di collaborazione e coordinamento con i project manager degli altri partner internazionali senza al tempo stesso garantire il necessario livello di responsabilità.* Al fine dunque di garantire una più efficace gestione dei progetti tecnologici citati in precedenza si richiedono urgentemente almeno **2 posizioni di primo ricercatore tecnologo ed 1 posizione di ricercatore tecnologo.**

Queste esigenze sono riportate schematicamente in Tabella

Fabbisogno Personale di ricerca

DR	PR	R	PRT	RT	Anno
	1	3	2		2006
1	2	3		1	2007
1	1	4			2008

Personale tecnico-amministrativo

Già dal precedente Piano Triennale emergeva la posizione dell'Osservatorio Astronomico di Roma che indirizzava le proprie prospettive di crescita essenzialmente sul personale di ricerca sottolineando che questa scelta rendeva però imprescindibile che si provvedesse a un immediato turnover delle cessazioni (con naturale redistribuzione delle professionalità). Il punto critico che si vuole evidenziare è che una parte sostanziale del personale di area tecnico-amministrativa è a tempo determinato pur avendo nel corso dell'ultimo triennio acquisito professionalità ritenute indispensabili per un corretto andamento delle attività. Tale personale risulta suddiviso come in Tabella. **Di questo, 3 unità sono in scadenza nel marzo 2006. Per tali unità si richiede urgentemente il rinnovo per ulteriori 30 mesi così come richiesto nel bando.**

A questo si aggiunge la situazione oggettiva di carenza derivante dalla fruizione da parte del personale amministrativo di 1 aspettativa, 1 maternità e 1 comando presso il Ministero del Tesoro *nonché il previsto pensionamento di 2 unità (Area Tecnico-Scientifica) entro la fine del 2006.*

Personale a t. i. e a t.d. al 31 Dicembre 2005

	Area Amm. Gestionale	Area Amministrativa	Area Tecnico-Scientifica
Unità di personale Tempo indeterminato	4	5	18
Unità di personale Tempo determinato	0	3	5

Anche considerato che 1 posizione è stata acquisita dalla mobilità nell'area amministrativa con decorrenza Gennaio 2006, resta il problema relativo ad una tempestiva programmazione riguardante la graduale stabilizzazione delle unità a tempo determinato operanti all'interno della struttura. A ciò va aggiunta la necessità di un ulteriore incremento di unità dovuto a incarichi di servizio amministrativo a vantaggio delle strutture ex-CNR di area. *La richiesta di personale per il triennio risulta quindi la seguente: stabilizzazione delle 8 unità a t.d., 2 nuove posizioni in Area Amministrativa e 2 posizioni in area Tecnico-Scientifica (1 per il museo, 1 per outreach presso l'Astrolab).* Tale richiesta è considerata come requisito minimo per garantire la piena funzionalità della struttura anche in relazione alle altre strutture dell'area specialmente in considerazione della consistente e continua perdita di personale amministrativo a causa di pensionamento, aspettative, comandi (4 unità) e transizione verso la Sede Centrale (10 permanenti e 2 in assegnazione temporanea).

E' da notare infine che per quanto riguarda il personale tecnico-scientifico solo 3 unità a t.i. (di cui 1 in pensionamento entro il 2008 e 1 unità a t.d.) sono attualmente dedicate alla gestione della stazione osservativa di Campo Imperatore sotto il coordinamento tecnico scientifico di 1 RA (al 50% FTE).

6. FINANZIAMENTI

I finanziamenti ricevuti nel 2005 dall'OA-RM sono elencati in Tabella.

Fondi ricevuti nel 2005

	STANZ. DEFINIT.	
ENTE	ESERC. 2005	DESCRIZIONE
INAF	615.699,64	Funzionamento
	321.203,89	Ricerca
		Lo stanziamento definitivo per la ricerca comprende:
		45.000,00 Dipartimento 1 per Congressi 2005 e 2006
		20.000,00 Rinnovo borsa di studio post-doc INAF
		25.000,00 Avanzo libero esercizio 2004
INAF	14.300,00	Gestione Biblioteche
	100.000,00	LBC
MIUR	124.506,00	Cofin 2004
	20.000,00	Divulgazione DivA
MIN. AMBIENTE	98.709,79	Contributo per CVS
ASI	11.000,00	Integral
	732.319,97	ASDC

	68.000,00	Supporto per analisi
ENTI LOCALI		
Regione Lazio	200.000,00	Contributo Legge Regionale per C.V.S.
COM. EUROPEA	284.415,81	Progetto ricerca JET SET
PRIVATI		
Filas S.p.A.	3.000,00	Contributo per progetto JET SET
Monte Paschi	50.000,00	Realizzazione Biblioteca Multimediale sede di Monte Porzio
ORG. INTERNAZ.		
Solar Scient. Usa	1.517,16	Contributo congresso C.V.S.
Univ. Arizona	1.950,00	Supporto editoriale per APJ
Eso	7.000,00	Progetto ESO OWL
Totale Entrate	2.553.622,26	

Sebbene il budget ministeriale sia largamente assorbito dalle spese fisse per il funzionamento, è importante sottolineare il ruolo strategico che finora hanno svolto le pur limitate capacità di investimento dell'Ente soprattutto per quanto riguarda la parte di FFO destinata alla ricerca di base locale. Il finanziamento della ricerca assegnato ad ogni struttura risulta infatti importante per l'Ente nazionale per diversi motivi elencati nel seguito.

- 1) *Sostegno alle ricerche inserite in progetti nazionali.* E' importante considerare che i finanziamenti PRIN, FIRB o ASI essendo finanziamenti di progetti nazionali non esauriscono le esigenze dei singoli gruppi di ogni struttura partecipanti al progetto. Tali esigenze si caratterizzano in un supporto tecnico/logistico (disponibilità di spazi, computers, networks locali dedicati) o in un supporto al training di giovani studenti o dottorandi attraverso la disponibilità di assegni di ricerca di alcuni mesi per facilitare l'ottenimento degli obiettivi preposti nel progetto nazionale.
- 2) *Sostegno delle attività locali di Research & Development.* L'attività tecnologica dell'OA-RM è impegnata sui grandi progetti strategici nazionali ma questo richiede un supporto continuo sia per quanto riguarda l'attrezzatura dei laboratori sia per quanto riguarda la necessità di mantenere aggiornato il personale tecnologico attraverso programmi tecnologici di ricerca di base sia per quanto riguarda l'HW che lo sviluppo di SW di controllo o di analisi dati.
- 3) *Sostegno alla Ricerca locale, alle attività di Outreach e Museali.* E' importante garantire il necessario sostegno agli studenti che desiderano frequentare la struttura per collaborare con i vari gruppi di ricerca attraverso l'erogazione di assegni di ricerca finalizzati alla preparazione per concorsi a dottorati di ricerca o per posizioni di postdoc. La nostra struttura tramite l'Astrolab necessita di un continuo sostegno a favore dell'intensa attività divulgativa che sta svolgendo e che intende sviluppare ulteriormente a seguito della forte domanda da parte delle istituzioni scolastiche, culturali e dalla gente in generale. Come è noto, da tempo la direzione dell'OA-RM si sta impegnando per l'apertura del museo astronomico presso la sede di Monteporzio. Indipendentemente dalla soluzione finale che adotterà l'INAF, l'OA-Roma intende valorizzare il proprio patrimonio storico-scientifico al fine di migliorare la

conservazione e soprattutto la fruizione attraverso l'inserimento del materiale museale nel programma di divulgazione dell'OA-RM. Una tale operazione culturale implicherà ovviamente un impegno di risorse sia umane che materiali.

Sebbene alcune di queste attività prevedono un coordinamento e controllo a livello centrale da parte dell'INAF, è evidente che una gestione efficiente e flessibile di tali attività locali nell'arco dell'anno lavorativo può essere effettuata principalmente dal Direttore, coadiuvato dal personale senior della Struttura.

Alla luce di quanto sopra si riporta nella tabella che segue le necessità per l'osservatorio per riuscire a sopravvivere e a perseguire il fine istituzionale che gli è assegnato. La ripartizione dei fondi di funzionamento può essere dedotta dalla previsione di bilancio 2006 a suo tempo inviata.

Fondi richiesti per il funzionamento in Keuro

Anno	FFO (funzionamento+ricerca)
2006	650 +200
2007	700+230
2008	750+260

7. PUBBLICAZIONI

Le pubblicazioni 2005 con autori o coautori dell'OA-RM sono riassunte in Tabella.

Tipo	Numero
Riviste con referee: pubblicati	121
“ in stampa	20
“ sottomessi	10
Relazioni su invito	6
Presentazioni a congressi	70
Rapporti tecnici	0
Altre pubblicazioni	102
TOTALE	329

8. PUNTI DI FORZA ED ELEMENTI DI CRITICITA'

Punti di Forza. L'OA-RM si presenta come la sede di riferimento in quanto a completezza ed eccellenza dell'Astronomia romana essendo attivo nell'ambito della ricerca professionale e della divulgazione su tutte le tematiche principali che sono oggetto delle macroaree scientifiche definite dall'INAF. La straordinaria capacità e razionalità logistica della Struttura hanno consentito uno sviluppo graduale, costante ed armonico delle varie attività scientifiche ad un livello di alta competitività internazionale. Tale professionalità è richiesta continuamente dalla società civile (in particolare dalle istituzioni della città di Roma e Provincia, ma anche dal resto d'Italia) attraverso una continua ed intensa attività divulgativa sulla quale come è noto l'OA-RM è da tempo impegnato e sulla quale ha investito e continua ad investire. La creazione dell'Astrolab come museo astronomico moderno ed interattivo è un'esperienza unica all'interno

dell'INAF e costituisce attraverso il suo continuo sviluppo una delle eccellenze dell'Ente per la divulgazione astronomica.

L'attività di ricerca dell'OA-RM è perfettamente inserita nelle linee strategiche programmatiche dell'INAF. E' questo il caso per esempio dell'attività svolta nell'ambito dell'Astrofisica Relativistica. Il nostro gruppo è leader riconosciuto internazionalmente per lo studio dei Gamma Ray Burst ed è inserito nelle attività operative e programmatiche del satellite Swift e del telescopio REM.

Nel campo dell'astrofisica extragalattica l'OA-RM ha una posizione leader nello studio delle galassie e Nuclei Galattici Attivi di alto redshift e delle strutture di grande scala. Tale attività è inserita in programmi strategici della comunità europea quali GOODS, COSMOS, ELAIS ecc. Essa ha inoltre motivato sia modellistica teorica avanzata che progetti strategici quali la camera al primo fuoco LBC e sta adesso fornendo il necessario supporto in termini di database scientifico per LBC (progetto INAF), e in termini gestionali per il centro ASI ASDC. Recentemente il gruppo extragalattico è promotore scientifico in Italia della proposta Franco-Italiana per la costruzione di un satellite X, Simbol X.

Nel campo dell'astrofisica stellare e del mezzo interstellare l'OA-RM ha delle linee strategiche che si focalizzano nello studio delle popolazioni stellari nelle galassie vicine, studio che rappresenta la frontiera dell'astrofisica stellare effettuata con telescopi di ultima generazione, nello studio della modellistica della turbolenza stellare e della Astrosismologia e ricerca di pianeti extrasolari come preparazione della missione COROT, e nello studio delle regioni di formazione stellare dove negli ultimi anni il gruppo IR ha sviluppato delle competenze specifiche nell'utilizzo di strumentazione interferometrica infrarossa, con particolare riferimento alla strumentazione del VLTI ed in previsione di LBT.

Di notevole rilievo è anche l'attività solare e planetologica. La prima rappresenta un felice esempio di collaborazione tra l'OA-RM e le istituzioni locali (attraverso l'erogazione di finanziamenti significativi) là dove si sono trovati degli interessi culturali comuni come quello delle osservazioni solari finalizzate alla interazione sole-clima terrestre. La seconda attività planetologica coinvolge anch'essa l'interesse delle istituzioni locali mediante l'utilizzo della struttura osservativa di Campo Imperatore per la ricerca dei NEOs (Near Earth Objects più vicini al Sole) e dei corpi Trans-Nettuniani, posti ai limiti del nostro sistema planetario. Il gruppo è inoltre coinvolto in diversi progetti spaziali (missioni spaziali Cassini, Rosetta, GAIA, Dawn).

L'attività tecnologica dell'OA-RM ha avuto infine un notevole sviluppo negli ultimi 5 anni ed ha ormai raggiunto competenze ed eccellenze nel settore criogenico, elettronico e dei sistemi di controllo.

In alcuni casi l'attività tecnologica dell'OA-RM è cruciale per il raggiungimento di alcuni obiettivi strategici dell'INAF. E' questo il caso del progetto LBC, che risulta determinante per la prima fase di attività del telescopio LBT: l'OA-RM è il responsabile della costruzione, manutenzione e gestione dei due strumenti previsti ai due primi fuochi di LBT. Il gruppo tra gli altri progetti è anche coinvolto nella costruzione della prima camera per Linc-Nirvana che sarà lo strumento di imaging interferometrico di LBT. Lo sviluppo di strumentazione di grande campo ha posto il problema riguardante la costruzione di database scientifici multiwavelength per LBC che l'OA-RM sta sviluppando nell'ambito della programmazione del Dip. Progetti e del servizio reti ed archivi.

Criticità. Le criticità della Struttura riguardano tre aspetti già evidenziati nelle sezioni precedenti e che sono qui riassunti. 1) *Edilizia*. La sede di Monteporzio contiene diversi edifici che richiedono una consistente manutenzione straordinaria. 2) *Carenza di personale amministrativo e di ricerca*. La mancanza di sostituzione del turnover e di una minima programmazione di sviluppo stanno vincolando molto le capacità di crescita e lo sviluppo programmato della Struttura. Una menzione specifica va fatta per le 2 unità di personale di tecnico laureato dell'OA-RM che a tutti gli effetti svolgono pienamente un'attività di ricerca a

livello di Ricercatore Astronomo e che dovrebbero essere inserite a pieno titolo nel nuovo comparto ricerca nel ruolo di Ricercatori. 3) *Carenza di finanziamenti per la ricerca ed attività di outreach locale.* La mancanza di finanziamenti per la ricerca locale sta creando seri problemi per quanto riguarda il supporto ai progetti nazionali e alle iniziative di research & development locali non potendo la struttura garantire il necessario sostegno agli studenti e borsisti che sono associati ai vari gruppi di ricerca. Anche l'attività di outreach dell'OA-RM riceve finanziamenti limitati dall'Ente e può garantire un funzionamento minimale grazie ai finanziamenti locali che la Struttura è riuscita a ricevere negli ultimi anni.