

Curriculum vitæ, attività di ricerca ed esperienze professionali

Curriculum

Mi sono iscritto alla facoltà di Fisica nel 1980, ed ho compiuto gli studi presso le Università di Cagliari e Firenze. Mi sono laureato in quest' ultima sede nel Luglio 1985 discutendo una tesi sul tema delle occultazioni lunari nel vicino infrarosso, ottenendo il punteggio di 110 con lode. La mia attività di tesi è consistita nello sviluppo della tecnica delle occultazioni lunari con un fotometro infrarosso veloce al telescopio nazionale del Gornegrat (TIRGO). Alla fine dello stesso anno, ho ottenuto una borsa di studio presso l' Osservatorio Astrofisico di Arcetri. Nel corso del 1985 e 1986 ho approfondito la mia attività in questo campo, ottenendo i primi risultati di rilevanza scientifica (misurazione di diametri stellari e di involucri circumstellari) e sviluppando i necessari metodi di analisi dei dati. In particolare, ho introdotto un metodo originale per la ricostruzione dalle tracce di occultazione dei profili di luminosità per sorgenti complesse.

Nel Dicembre 1986 ho ottenuto una borsa di studio presso lo European Southern Observatory (ESO), in Garching (RFT). Nel periodo trascorso all' ESO fino a Settembre 1988, ho da un lato proseguito la mia attività nel campo delle occultazioni lunari in stretta collaborazione con l' Osservatorio di Arcetri, e dall' altro ho iniziato ad interessarmi ad altre tecniche di alta risoluzione angolare, quali la interferometria speckle, ed a fare esperienza con algoritmi per la ricostruzione di immagini astronomiche e per il loro miglioramento. In questo stesso periodo, ho anche lavorato su dati di spettroscopia ottica della Supernova 1987A, sotto la supervisione del Dr. J. Wampler. Questi dati, ottenuti con uno spettrografo echelle durante il primo anno dopo l' esplosione della SN1987A, ci hanno permesso di studiare l' espansione del fronte di shock e la sua interazione con il mezzo interstellare.

Dal 1987 al 1989 sono stato iscritto al III Ciclo di Dottorato dell' Università di Firenze. Dopo aver trascorso la prima parte di questo periodo all' ESO, sono tornato a Firenze dove ho completato gli studi di dottorato. Nella mia tesi di dottorato, ho presentato l' esperienza originale fatta nel campo dell' analisi dei dati, ed un archivio di circa un centinaio di occultazioni registrate a vari telescopi, discutendo la loro rilevanza scientifica nel campo dei diametri angolari e delle temperature efficaci di stelle giganti fredde. In questo periodo, ho iniziato una collaborazione con il Prof. Leinert del Max-Planck Institute für Astronomie di Heidelberg (RFT), per lo studio della binarietà in sorgenti stellari in regioni di formazione stellare. Questa collaborazione, che prosegue fino ad oggi, ha portato fra l' altro a risultati sulla frequenza di sorgenti binarie nella regione del Toro-Auriga.

Dal Novembre 1989 fino al Novembre 1991 ho ottenuto una borsa di studio post-dottorato dalla Università della California in Los Angeles (UCLA), sotto la supervisione del Dr. M. Malkan. In questo periodo, la mia sede di lavoro è stata lo Steward Observatory in Tucson (Arizona), dove ho lavorato principalmente allo sviluppo di tecniche di interferometria speckle nel visibile. In particolare ho sviluppato un pacchetto software originale per l' analisi di dati speckle sia in regime photon-counting (adatto al visibile) che in regime background-limited (adatto all' infrarosso), con il metodo del bispettro. I dati analizzati erano relativi ad osservazioni di nuclei galattici attivi (AGN), ottenuti con la tecnica della interferometria differenziale. Data la bassa qualità dei dati in termini di rapporto segnale-rumore, non è stato possibile estrarre conclusioni di rilevanza scientifica dai dati, tuttavia ho potuto arricchire notevolmente la mia esperienza nel campo della interferometria speckle, cosa risultata utile per successive applicazioni.

A fine 1991, ho ottenuto una borsa di studio post-dottorato presso lo Special Astrophysical Observatory (SAO) in Russia, a cui ho dovuto purtroppo rinunciare per i noti problemi verificatisi in quel periodo. Al termine della mia borsa post-dottorato negli Stati Uniti, sono quindi tornato in Italia dove ho frequentato i corsi della Facoltà di Matematica dell' Università di Firenze nell' anno accademico 1991/1992. Nel Luglio 1992 ho trascorso un periodo di un mese presso il Gruppo di Ricerca "Dust in the circumstellar medium" della Società Max-Planck di Jena (RFT), in collaborazione con il Prof. T. Henning ed il Dr. B. Stecklum. Nel Settembre 1992 ho ottenuto una seconda borsa di post-dottorato, presso il Max-Planck Institute für Astronomie di Heidelberg (RFT). In questa sede, ho continuato la mia collaborazione su tematiche astrofisiche relative ad osservazioni ad alta risoluzione angolare di sorgenti stellari di varia natura. Allo stesso tempo, ho diretto un progetto che ha portato alla installazione di un fotometro veloce IR (FIRPO) ai telescopi da 1.2m e 2.2m dell' Osservatorio di Calar Alto (Spagna). Tale strumento si è dimostrato di grande utilità ed ha portato a numerosi risultati scientifici. Una seconda copia è stata costruita ed installata al telescopio da 6m dello Special Astrophysical Observatory in Russia. Ho altresì proseguito la mia attività anche con altri metodi di alta risoluzione angolare, eseguendo ad esempio osservazioni con un sistema di ottiche adattive presso lo Starfire Optical Range (USA).

Nell' Ottobre 1994 ho ottenuto una posizione di ricercatore astronomo presso l' Osservatorio Astrofisico di Arcetri. Qui ho coordinato un gruppo dedicato ad osservazioni ad alta risoluzione angolare per mezzo di varie tecniche. In questo contesto, ho seguito l' attività di tesi e fatto da relatore ad un laureando, e sono stato supervisore di un borsista post-dottorato e di un laureando stranieri. In questo periodo, ho ottenuto il premio Chretien Grant della Società Astronomica Americana, i cui fondi ho dedicato a collaborazioni con colleghi russi per la creazione di una attività di osservazioni e interpretazione di occultazioni lunari. Allo stesso tempo, ho ottenuto un contributo del CNAA per lo sviluppo di tecniche per immagini interferometriche con il telescopio Large Binocular Telescope. Durante la mia permanenza presso l' Osservatorio Astrofisico di Arcetri ho anche intensificato le collaborazioni internazionali, in particolare promuovendo e partecipando a progetti osservativi in India (Physical Research Laboratory di Ahmedabad) e in Messico (Osservatorio di San Pedro Martir). Ho partecipato ad un comitato per la definizione di un sistema di ottiche adattive al telescopio nazionale Galileo (TNG).

A partire dal 1995, ho partecipato ad un comitato dell' ESO per la pianificazione scientifica dell' interferometro VLTI (ISAAC). A seguito delle raccomandazioni di questo comitato relativamente alla strumentazione interferometrica, ho partecipato a partire dal 1997 alla definizione dello strumento AMBER insieme a colleghi tedeschi e francesi.. La partecipazione a questo strumento è stato in seguito approvata e finanziata dall' Osservatorio Astrofisico di Arcetri e dal CNAA, ed io ho ricoperto fino alla fine del 1999 il ruolo di co-investigatore e responsabile per Arcetri, in cui ho coordinato un gruppo di cinque persone dedicato alla progettazione e costruzione della componente spettrografica. Allo stesso tempo ho presieduto al gruppo scientifico di AMBER. In parallelo, ho collaborato al progetto LBT, in particolare sviluppando una proposta di combinatore interferometrico (Oneiric) insieme a colleghi di Arcetri e di Pino Torinese.

A partire dall' inizio del 2000, ho ottenuto un congedo annuale da Arcetri e mi sono trasferito presso lo European Southern Observatory (ESO), dove ho collaborato al progetto VLTI, occupandomi in particolare di aspetti scientifici e di pianificazione. Presso l' ESO, ho trovato un gruppo di grande rilevanza, completamente dedicato alle tematiche che più mi stavano a cuore, con accesso ad uno dei più grandi e potenti interferometri disponibili per i prossimi anni. Allo scadere dell' anno di congedo ho accettato una posizione di astronomo presso l' ESO. Questo mi ha costretto a rinunciare, a malincuore, alla posizione presso l' Osservatorio Astrofisico di Arcetri, con il quale mantengo peraltro rapporti di stretta collaborazione.

Presso l' ESO, ricopro il ruolo di Instrument Scientist, relativamente agli strumenti AMBER e MIDI. Partecipo altresì a tutti gli aspetti del VLTI di tipo sia tecnico che scientifico che osservativo.

Interessi di ricerca

Il mio principale interesse è legato ad osservazioni con tecniche di alta risoluzione angolare di sorgenti di tipo stellare. In particolare, ho usato e conto di usare metodi quali le occultazioni lunari, l'interferometria speckle e l'interferometria con più telescopi per lo studio di argomenti quali:

- stelle giganti fredde (tipo spettrale M, carbon stars, AGB, etc), ed in particolare di caratteristiche quali i diametri, le temperature efficaci, la perdita di masse, fenomeni di variabilità e pulsazione. Grazie alle possibilità aperte dal VLTI, progetto ora di approfondire tali studi, e di estenderli anche a stelle fredde di sequenza principale.
- stelle binarie, ed in particolare caratteristiche quali moti orbitali, determinazione diretta delle masse, determinazione della distanza di sistemi spettroscopici ed ad eclisse (scala delle distanze), compagni di bassa massa (brown dwarfs)
- stelle binarie di pre-sequenza. Questo argomento, oltre ad alcune caratteristiche in comune con le stelle binarie di sequenza principale citati sopra come ad esempio la determinazione dinamica delle masse (e quindi dell'età delle regioni di formazione stellare dal confronto con le tracce evolutive), presenta aspetti unici quali la determinazione della frequenza di sistemi binari. Tale frequenza, che è correlata all'età ed alla densità di una regione di formazione stellare, è un importante indicatore dei meccanismi di formazione.
- stelle di massa substellare, fino a pianeti sia di tipo gioviano (hot Jupiters) che di tipo terrestre. La misura diretta di tali oggetti costituisce una delle applicazioni scientifiche più stimolanti per i grandi interferometri quali il VLTI, ed allo stesso tempo più difficili da un punto di vista tecnico.

In aggiunta, mi sono interessato per periodi limitati anche ad argomenti di carattere diverso, che ho trovato stimolanti o per la loro natura eccezionale (quali la Supernova 1987A o la collisione della cometa Shoemaker-Levy con Giove), o per gli aspetti osservativi (quali sequenze fotometriche di ammassi globulari ed aperti).

Esperienza osservativa e tecnica

Nel corso delle mie attività osservative, ho avuto esperienza con svariate tecniche astrometriche nei campi della fotometria, fotometria veloce, spettroscopia, interferometria a più telescopi, interferometria speckle, interferometria differenziale, olografia speckle, ottiche adattive. Ho condotto osservazioni sia nell'ottico, sia nel vicino e nel medio infrarosso, a svariati telescopi, compresi la maggior parte di quelli presenti in Italia; quelli dell'ESO a La Silla e Paranal (Cile); Kitt Peak, Mt. Hopkins (MMT), Wyoming/WIRO, e Starfire Optical Range (USA); San Pedro Martir (Messico); Special Observatory 6m telescopio (Russia); Mt. Abu (India); Calar Alto (Spagna). Sono stato più volte co-investigatore in osservazioni con lo Hubble Space Telescope.

Ho esperienza nella programmazione (Fortran, C), nell'uso di computers con vari sistemi operativi (incluso Unix, VMS, DOS), e nell'uso di sistemi per l'analisi di dati astronomici quali MIDAS, IRAF, IDL. In più occasioni ho sviluppato software per applicazioni specifiche.

Infine, ho esperienza di strumentazione astronomica, in particolare riguardo a strumenti infrarossi ed attrezzatura criogenica, e sono stato coordinatore di progetti per la costruzione di strumenti quali fotometri infrarossi e uno spettrografo interferometrico.

Premi

Nel 1995 ho ottenuto il Premio Chretien Grant della American Astronomical Society.