

Curriculum Vitae

INFORMAZIONI PERSONALI

Nome ROSARIO
Cognome IARIA
Recapiti Dipartimento - DiFC via Archirafi 36
Telefono 091-23891724
E-mail rosario.iaria@unipa.it

FORMAZIONE TITOLI

Dal 2006 - Ricercatore Universitario (RU) full time presso l'Università degli studi di Palermo. (SSD/FIS05)

Dal Marzo 2003 al Settembre 2006 - Titolare di assegno di Ricerca MIUR dal titolo "*Meccanismi di accrescimento su oggetti compatti: studio delle sorgenti low mass X-ray binaries*" (Supervisor Prof. N. R. Robba)

Febbraio 2003 - Conseguimento del titolo di Dottore di Ricerca in Fisica con una tesi dal titolo "*Spectral studies of low mass X-ray binaries observed at high inclination angles.*" (Supervisor Prof. N. R. Robba; Commissione giudicante composta da Prof. G. Peres, Prof. G. Matt, Prof. N. D'Amico)

Novembre 1999-Novembre 2002 - Studente del Dottorato di Ricerca in Fisica presso il Dipartimento di Fisica dell'Università degli studi di Palermo. Durante questo periodo ha svolto per quattro mesi attività di ricerca ad Utrecht (Olanda) presso lo SRON sotto la supervisione del Prof. M. Mendez.

Dal Dicembre 1998 al Ottobre 1999 - Sospensione della attività scientifica e professionale per assolvere agli obblighi di leva (servizio militare).

Tuttavia durante tale periodo:

Febbraio 1999 - Partecipa al concorso per l'ammissione al Dottorato di Ricerca in Fisica presso il Dipartimento di Fisica dell'Università degli Studi Palermo, risultando vincitore di una posizione con borsa MIUR. Posticipa l'inizio del Dottorato di Ricerca alla fine degli obblighi di leva.

6-16 Luglio 1999 - Partecipa al Summer Course "Plasma Astrophysics" della International School of Physics "Enrico Fermi" (Varenna, Italy) tenendo un talk dal titolo: "Squeezed magnetosphere and evolution of the magnetic field in LMXBs".

Novembre 1998 - Partecipazione alla X Canary Islands Winter School of Astrophysics on "Globular Clusters"

Dal Feb. 1998 al Lug. 1998 -Docente a supplenza di Matematica presso l'istituto tecnico industriale Yuri Gagarin di Palermo.

Febbraio 1998 - Conseguimento della Laurea in Fisica (indirizzo Astrofisica e Fisica Cosmica) con una tesi teorico-simulativa dal titolo "*Instabilità di ciclotrone in dischi di accrescimento bidimensionali*" (Relatore Prof. D. Molteni)

ATTIVITA' DIDATTICA

Dal 2006 ad oggi Incaricato per lo svolgimento di attivita' integrative nell'ambito del corso di Fisica Generale I per il corso di laurea triennale in Scienze Fisiche presso l'Universita' degli studi di Palermo.

Dal 2011 ad oggi Docente del corso "*Astrofisica delle Alte Energie e Laboratorio*" per il corso di Laurea Magistrale in Fisica presso l'Universita' degli studi di Palermo.

Nel 2009 Docente presso la Scuola Permanente per l'aggiornamento degli insegnanti di Scienze (SPAIS) patrocinata dal MIUR presentando il tema "*Evoluzione, morte e rinascita delle stelle: breve viaggio nell'astronomia*".

Nel 2011 Relatore della tesi di laurea in Fisica (vecchio ordinamento) dal titolo "*Studio spettrale della sorgente ADC X1822-371 con dati SUZAKU*" (candidata Carmela Galiano)

Nel 2010 Relatore della tesi di laurea triennale in Scienze Fisiche dal titolo "*Spettroscopia in astrofisica X: applicazione allo studio della dipping source X 1822-371*" (candidato Giordano Ponetti)

Nel 2010 Correlatore della tesi di laurea Magistrale in Fisica dal titolo "*Spettroscopia della sorgente HMXB CEN-X3: nuovo modello interpretativo dello spettro X nella banda 0.5-12 keV.*" (candidato Giacomo Celona)

RICERCHE FINANZIATE

PRIN 2002 - "*ROTAZIONE, ACCRESCIMENTO E MAGNETISMO: VERSO UNA VISIONE UNITARIA DELLA FISICA DEGLI OGGETTI COMPATTI*". Durata:24 Qualifica:Partecipante

PRIN 2004 - "*NUOVE PROSPETTIVE NELL' ASTROFISICA DELLE STELLE DI NEUTRONI E DEI BUCHI NERI*". Durata:24 Qualifica:Partecipante

INCARICHI / CONSULENZE

Dal Febbraio al Giugno 2013 - Tutor per il corso PON (*Progetto PON C-1-FSE-2011-2690*) "**Fisica-mente su due ruote**", presso l'I.I.S.S. Enrico Medi (Palermo).

Nel 2007 - membro del LOC del Congresso Nazionale: CNOG 2007: quinto congresso nazionale sugli oggetti compatti, San Vito Lo Capo (TP), 11-14 Settembre 2007

Dal 2006 ad oggi - Membro della Commissione scientifica dell' area 02 dell'Universita' degli Studi di Palermo

PUBBLICAZIONI

Il numero di Pubblicazioni Scientifiche con referee **alla data del 5 Marzo 2017 e'** 102. L'elenco completo delle pubblicazioni ISI è reperibile su ResearcherID al link <http://www.researcherid.com/rid/F-2520-2012>

Una scelta selezionata delle mie Pubblicazioni puo' essere trovata alla mia homepage su Google (<https://sites.google.com/site/rosarioariahomepage/My-Publications>), da cui e' possibile scaricare i preprints in formato pdf.

ATTIVITA' SCIENTIFICHE

Dal 2000 ad oggi - PI e Co-PI di diverse proposte di osservazione di sistemi binari X galattici con gli osservatori nella banda X: BeppoSAX, Rossi-XTE, Chandra, XMM-Newton, Suzaku e Swift.

Dal 2000 ad oggi - ha partecipato a numerosi congressi nazionali ed internazionali presentando numerosi posters e/o talks da cui sono stati estratti diversi atti di congresso riportati nella sezione Pubblicazioni Scientifiche.

Dal 2002 ad oggi- referee scientifico per le seguenti riviste: The Astrophysical Journal, Astronomy and Astrophysics, Monthly Notices of the Royal Astronomical Society

AMBITI DI RICERCA

Di seguito è riportata una breve descrizione dei principali argomenti di ricerca affrontati.

a) Sistemi binari contenenti un buco nero. In questo caso la spettroscopia della riga del ferro nella banda X si è rivelata un potente mezzo diagnostico della dinamica della materia nel disco di accrescimento e degli effetti relativistici in presenza di campi gravitazionali forti. In particolare lo studio dello spettro in energia su larga banda (0.1-200 keV) ottenuto da osservazioni BeppoSAX del prototipo dei candidati buchi neri, Cyg X-1, ha rivelato la presenza di una componente di riflessione dello spettro primario da parte del disco di accrescimento. La modellizzazione spettrale indica che tale componente risulta modificata da effetti relativistici e ciò ha consentito di stimare il raggio interno del disco di accrescimento, che risulta essere circa 20 raggi gravitazionali. Il confronto con i modelli teorici attualmente in voga ha permesso di escludere una geometria piana, in cui una corona statica si estende sopra il disco di accrescimento. Altri modelli sono in generale consistenti con i risultati ottenuti, sebbene ciascuno di essi mostra ancora problemi da risolvere.

b) Sistemi binari contenenti una stella di neutroni fortemente magnetizzata. I risultati più rilevanti ottenuti riguardano la rivelazione e lo studio delle righe di ciclotrone emesse nella banda degli X duri da alcune di queste sorgenti. Fenomeni di emissione e/o di assorbimento indotti dal campo magnetico (processi di ciclotrone) possono produrre nello spettro primario righe in emissione e/o assorbimento, analogamente alle righe atomiche presenti negli spettri stellari. Le energie a cui queste righe sono osservate dipendono dall'intensità del campo magnetico: queste costituiscono l'unica misura diretta degli intensi campi magnetici della stella di neutroni e consentono di investigare la morfologia dettagliata della regione di emissione. Tipicamente tali righe di ciclotrone vengono osservate ad energie tra 20 e 40 keV, da cui si ricavano intensità tipiche dei campi magnetici dell'ordine di 10^{12} Gauss. In particolare, in 4U 1907+09 e' stato scoperto un forte assorbimento dovuto a ciclotrone a circa 40 keV, probabilmente la seconda armonica di una riga più debole presente a 20 keV. In Cen X-3 lo studio della variazione dell'energia della riga di ciclotrone in funzione della fase di pulsazione ha permesso di fare importanti deduzioni sulla geometria del campo magnetico della stella di neutroni.

c) Sistemi binari contenenti una stella di neutroni debolmente magnetizzata (LMXB).

Analisi spettrale a larga banda e spettroscopia: In questo ambito i risultati più rilevanti riguardano la scoperta di un eccesso di emissione negli X duri nelle sorgenti più brillanti e soffici di questa classe, le cosiddette sorgenti Z. Gli spettri a larga banda (0.1-100 keV) di queste sorgenti sembrano simili a quelli dei Black Hole X-ray Binaries (BHXB) nei loro stati "intermediate" o "very high". Tali stati sono infatti dominati da emissione negli X soffici con temperature tipiche di 1-2 keV, ma mostrano una

componente hard a legge di potenza con indice di fotoni $n=2-3$ che si estende fino ad alcune centinaia di keV e contribuisce con qualche per cento alla luminosità totale. Queste considerazioni indicano che probabilmente l'emissione hard sia nei BHXB che nelle LMXB e' originata dallo stesso meccanismo, implicando che questo non dipende dalla presenza (o assenza) di un orizzonte degli eventi. Questa similitudine potrebbe quindi dare importanti informazioni per discriminare tra i vari modelli che sono stati proposti per spiegare la presenza delle componenti hard. La presenza di tale componente nelle LMXB sembra essere correlata allo stato spettrale della sorgente, ovvero alla sua posizione sul diagramma X colore-colore. In particolare tale componente sembra divenire più debole all'aumentare del tasso di accrescimento. Il migliore esempio di questo comportamento viene da un'osservazione BeppoSAX della GX 17+2, in cui l'emissione hard (descritta da una legge di potenza con indice di fotoni $n=2.7$), mostra una più elevata intensità nella cosiddetta horizontal branch. Una diminuzione fino ad un fattore 20 dell'intensità e' stata osservata quando la sorgente transitava nella normal branch, cioè all'aumentare del tasso di accrescimento di massa. Un comportamento simile e' stato osservato in: Cyg X-2, in cui l'indice di fotoni e' $n=1.8-2$; GX 349+2, che mostra un indice di fotoni di $n=1.9$ e nessuna evidenza di un cutoff fino a 100keV; Cir X-1, una sorgente Z peculiare, che mostra una emissione hard con $n=3.3$. In letteratura era già nota l'esistenza di una simile anticorrelazione tra il tasso di accrescimento di massa e l'emissione radio da queste sorgenti, che si pensa essere dovuta all'emissione di un jet relativistico di materia emesso lungo l'asse di rotazione dell'oggetto compatto. Questa anticorrelazione sembra essere generale, valendo sia per sistemi contenenti stelle di neutroni che per quelli contenenti BH. Questo ci ha suggerito l'interessante ipotesi che sia l'emissione radio che l'emissione X hard in queste sorgenti siano dovute ad emissione di tipo non termico dovuta ad elettroni di alta velocità. Più recentemente interessanti risultati sono stati ottenuti dall'analisi spettroscopica in X di queste sorgenti che ha portato alla scoperta di righe di fluorescenza del Fe altamente distorte per gli effetti Doppler e relativistici nella parte più interna del disco di accrescimento anche in sistemi binari contenenti una stella di neutroni.

Analisi temporale e timing: Recentemente abbiamo sviluppato una nuova tecnica di timing orbitale che abbiamo applicato al caso della millisecond X-ray pulsar SAX J1808.4-3658. Tale tecnica ci ha permesso di migliorare i parametri orbitali rispetto a quelli precedentemente pubblicati su Nature (Chakrabarty & Morgan 1998). La nostra soluzione orbitale, infatti, ci permette di correggere con ottima precisione il moto orbitale della sorgente nell'arco di vari anni di osservazione ad alta risoluzione temporale con RXTE. Recentemente tale soluzione orbitale ci ha permesso di effettuare, per la prima volta nel caso di una millisecond X-ray pulsar, il timing del periodo di spin, che ci permette non solo di valutare i momenti torcenti sulla stella di neutroni dovuti all'accrescimento di materia durante gli outburst X, ma anche le perdite di momento angolare durante le fasi di quiescenza X dovute all'emissione del momento di dipolo rotante (radio pulsar). Inoltre, i successivi outburst della sorgente (avvenuti nel 2005, 2008, 2011) ci hanno permesso di migliorare ulteriormente la soluzione orbitale e di trovare la derivata del periodo orbitale per la prima volta in questo tipo di sistemi. La derivata del periodo orbitale da' importanti informazioni sull'evoluzione del sistema nonché sulla natura (degenere/non degenere) della stella compagna