

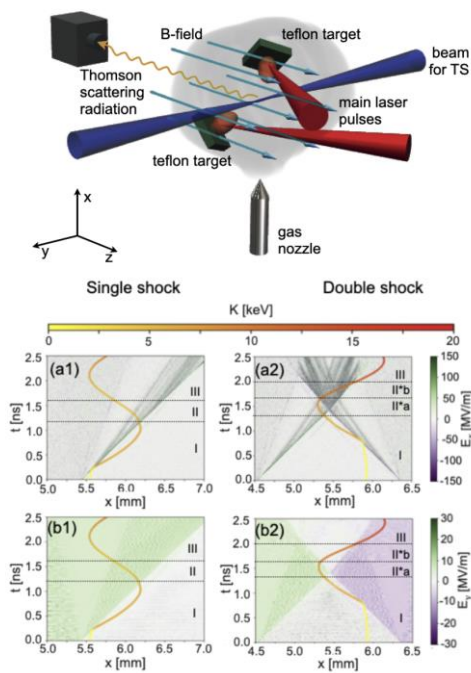


ARTICOLI PUBBLICATI O ACCETTATI PER LA PUBBLICAZIONE

PARTICLE ENERGIZATION IN COLLIDING SUBCRITICAL COLLISIONLESS SHOCKS INVESTIGATED IN THE LABORATORY

Fazzini A., Yao W., Burdonov K., Béard J., Chen S.N., Ciardi A., d'Humières E., Diab R., Filippov E.D., Kisyov S., Lelasseux V., **Miceli M.**, Moreno Q., **Orlando S.**, Pikuz S., Ribeyre X., Starodubtsev M., Zemskov R., Fuchs J. Astronomy & Astrophysics, in press (eprint arXiv:2202.03465) - <https://arxiv.org/pdf/2202.03465.pdf>

L'interazione tra shock non-collisionali avviene in una grande varietà di fenomeni astrofisici e si pensa che possano contribuire in modo significativo ai processi di accelerazione di particelle nell'Universo. L'obiettivo principale del nostro lavoro sperimentale e computazionale è stato capire quali sono gli effetti della interazione e compenetrazione tra due shock non-collisionali subcritici sull'energizzazione delle particelle.



Il pannello in alto mostra il setup dell'esperimento condotto a LULI2000 mediante l'irradiazione di due bersagli solidi (Teflon, CF₂) con due laser ad alta potenza per studiare la collisione di due shock magnetizzati. I pannelli in basso mostrano il confronto delle traiettorie di due tipici protoni energetici del plasma ambiente nei casi di singolo shock (colonna di sinistra) e due shock interagenti (colonna di destra).

Per studiare in dettaglio la dinamica di questo fenomeno, abbiamo condotto un esperimento di laboratorio nella facility laser LULI2000 in cui si generano due shock magnetizzati non-collisionali subcritici che si propagano uno contro l'altro, irradiando due bersagli in teflon (CF₂) con raggi laser da 100 J e durata di 1 ns. La regione di interazione tra i flussi di plasma è stata pre-riempita con un plasma di idrogeno di fondo a bassa densità e inizializzata con un campo magnetico omogeneo applicato esternamente perpendicolare agli shock. Abbiamo anche modellato l'evoluzione macroscopica del sistema tramite simulazioni idrodinamiche, mentre il processo microfisico di accelerazione delle particelle è stato descritto attraverso simulazioni Particle-In-Cell. Le misure di densità e temperatura del plasma durante la formazione iniziale degli shock supercritici, la loro transizione a shock subcritici e la loro interazione (collisione) ci hanno permesso di rivelare che, a seguito della collisione tra due shock, gli ioni ambientali raggiungono energie circa 1,5 volte quelle ottenute con shock singoli. Abbiamo inoltre trovato che la regione downstream comune ai due shock determina una accelerazione delle particelle con caratteristiche diverse rispetto a quelle che si riscontrano in regioni downstream non comuni ai due shock. In particolare, risulta che le caratteristiche dei campi elettrici perpendicolari nei due tipi di regioni consentono a determinate particelle di continuare ad essere accelerate o di non essere decelerate. I risultati ottenuti nella nostra indagine di laboratorio sono rilevanti per la nostra comprensione della distribuzione di energia delle particelle ad alta energia che popolano lo spazio interplanetario nel nostro sistema solare ed il mezzo interstellare locale immediatamente vicino all'eliopausa, dove le osservazioni hanno trovato prove di shock non-collisionali subcritici che possono, eventualmente, scontrarsi tra loro.

STAR FORMING REGIONS

Salvatore Sciortino

Il preprint è disponibile su Astro-ph al link <https://arxiv.org/abs/2206.11512>

Si tratta di un articolo di rassegna su invito che costituisce uno dei capitoli dello "Handbook of X-ray and Gamma-ray Astrophysics" (Eds. C. Bambi and A. Santangelo, Springer Nature, 2022) che è stato accettato per la pubblicazione. L'articolo di rassegna consiste di 42 pagine e 7 figure.

Sin dagli anni '80 l'osservatorio in raggi X Einstein ha mostrato che gli oggetti stellari giovani (indicati con l'acronimo YSO's) emettono raggi X con luminosità, nella banda di energia fra 0.3-8.0 keV, fino a 1000-10000 volte quella del Sole e che l'emissione nei raggi X è altamente variabile. L'osservatorio in raggi X ROSAT ha confermato la pervasività dell'emissione in raggi X dagli YSOs e successivamente ASCA ha dimostrato che l'emissione in raggi X dagli YSO di Classe I origina in larga misura da plasma otticamente sottile a temperature comprese fra 1 e 50 milioni di gradi. Queste, inattese, proprietà e le capacità trasformazionali degli osservatori Chandra e di XMM-Newton hanno reso i raggi X uno strumento potente per tracciare il processo della formazione stellare fino a distanze di alcune migliaia di parsec attorno al Sole. A partire dalle iniziali evidenze degli anni '80 e dalle domande intriganti che esse hanno posto,



riassumerò i risultati ottenuti e come questi abbiano influenzato la nostra attuale comprensione dei processi fisici che operano e discuterò alcune delle questioni ancora aperte e alcuni dei probabili percorsi di sviluppo che saranno oggetto della futura generazione di osservatori nei raggi X.

SALVATORE ORLANDO E LAURA AFFER INVITATI AL CONGRESSO ANNUALE DELLA EUROPEAN ASTRONOMICAL SOCIETY (EAS 2022)

Salvatore Orlando e Laura Affer hanno preso parte come relatori invitati al congresso annuale della European Astronomical Society tenutosi a Valencia (Spagna) dal 27 Giugno al 1 Luglio 2022. Salvatore ha presentato il talk dal titolo: "Modeling the path from massive stars to SNe and SNRs", una review sui recenti progressi ottenuti nel campo dello studio del legame tra resti di supernova, supernovae e fasi finali di evoluzione di stelle massicce, discutendo le prospettive future. Lo sviluppo di modelli 3D magnetoidrodinamici in grado di seguire l'intero percorso evolutivo dalla stella progenitrice, alla SN, sino al SNR ha permesso di legare tra loro le diverse fasi evolutive di questi sistemi. Il confronto di tali modelli con osservazioni multi banda sta permettendo, per la prima volta, di rivelare



informazioni codificate nei SNR sui meccanismi esplosivi delle SNe e sulla natura delle loro progenitrici stellari.

Il 29 giugno Laura Affer ha tenuto un talk dal titolo: "The HADES program with HARPS-N@TNG", una review sulla scoperta di esopianeti attorno a stelle M di sequenza principale, nell'ambito della survey HADES. Il programma di ricerca di pianeti terrestri attorno alle stelle M nell'emisfero nord, sotto il nome di HARPS-n red Dwarf Exoplanet Survey (HADES), è il frutto di una collaborazione tra il team italiano di GAPS (guidato dall'INAF-Osservatorio Astronomico di Palermo), l'Institut de Ciències de l'Espai/CSIC-IEEC (ICE) e l'Institut de Astrofísica de Canarias (IAC). I pianeti rivelati finora sono 11, tra cui 9 super-Terre, un sub-nettuniano e un super-nettuniano, in 10 sistemi planetari. Laura e alcuni colleghi dell'OAPA hanno avuto inoltre il privilegio di farsi una foto con il premio nobel Michel Mayor.

MARCO MICELI INVITATO ALLA 48TH EUROPEAN CONFERENCE ON PLASMA PHYSICS (2022) DELLA EUROPEAN PHYSICAL SOCIETY

Giovedì 30 giugno Marco Miceli ha tenuto un seminario su invito dal titolo "Studying plasma heating and particle acceleration in collisionless shocks through astrophysical observations" alla 48th European Conference on Plasma Physics (2022) della European Physical Society (<https://www.epsplasma2022.eu/>), che si è svolta dal 27 giugno al 1 luglio.

GIUSI MICELA INVITATA AL MEETING HACK100

Giusi Micela ha partecipato con un invited presentation dal titolo "Stellar activity and exoplanets" al meeting HACK100, tenutosi a Trieste dal 6 al 10 Giugno in occasione del centenario della nascita di Margherita Hack (<https://hack100.inaf.it/index.php/hack100-past-present-and-future-of-astrophysical-spectroscopy/>). Al meeting ha partecipato anche Serena Benatti con un contributo dal titolo "Understanding the evolution of planetary systems with GAPS2". Durante l'evento, Giusi ha avuto modo di cenare con il premio nobel Didier Queloz.





RIUNIONE IN OSSERVATORIO CON I COLLEGHI DI UCL

Nella settimana del 20 Giugno sono stati in visita in Osservatorio alcuni dei nostri colleghi di UCL (Alex Thompson Arianna Saba, Quentin Changeat) con cui collaboriamo nell'ambito delle ricerche sugli esopianeti. È stata l'occasione per portare avanti i progetti iniziati in occasione della loro visita dello scorso aprile. Il lavoro si è svolto in modo proficuo alternando incontri plenari e individuali.



WORKSHOP RUBIN LSST YSO 3D A PALERMO

I giorni 21 e 22 di giugno si è svolto il workshop Rubin LSST YSO 3D nel museo dell'Osservatorio Astronomico di Palermo nell'ambito della collaborazione "Young stellar objects and their variability with Rubin LSST".

Al workshop hanno partecipato la maggior parte dei membri della collaborazione, tra cui Sara Bonito, Laura Venuti, Sabina Ustamujic, Loredana Prisinzano, Salvatore Orlando, Mario Giuseppe Guarcello, Teresa Giannini e Alessio Caratti o Garatti, insieme ad altri colleghi INAF-OAPa come Salvatore Sciortino, Ignazio Pillitteri, Ettore Flaccomio e Francesco Damiani.

PERSONE

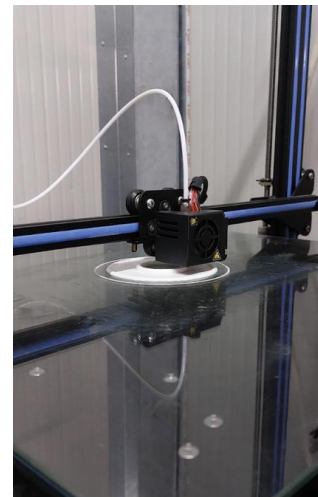
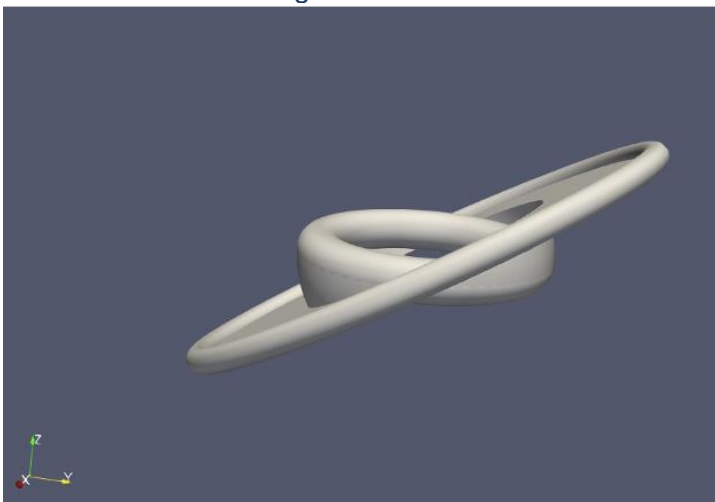
Alcuni collaboratori di Mario Guarcello sono stati in visita in Osservatorio, come parte del progetto EWOCs:

- **IGNACIO NEGUERUELA** (Departamento de Física Aplicada, Facultad de Ciencias, Universidad de Alicante) il 3 Giugno

- **KORALJKA MUZIC** e **VICTOR ALMENDROS** (CENTRA/SIM, Faculdade de Ciências de Universidade de Lisboa) il 6 Giugno

LAURA VENUTI (SETI Institute, USA) è stata in visita in Osservatorio dal 7 giugno al 28 giugno nell'ambito del progetto "Young stellar objects and their variability with Rubin LSST: combining observations and 3D models for a more inclusive Science", guidato da Sara Bonito e Laura Venuti, in collaborazione con Sabina Ustamujic, Loredana Prisinzano, Salvatore Orlando, Mario Giuseppe Guarcello, Teresa Giannini, Alessio Caratti o Garatti e Antonino Cucchiara.

Durante la sua visita Laura ha lavorato sullo studio di variabilità in stelle giovani mediante l'analisi di dati fotometrici insieme a Sara Bonito e Sabina Ustamujic. Sempre nell'ambito dello stesso progetto Laura, Sara e Sabina, insieme a Dario Roscioli (tirocinante sotto la supervisione di Sara Bonito) hanno stampato un modello 3D di un disco di accrescimento circumstellare con deformazione nella parte interna, progettato da Dario, utilizzando la stampante 3D che si trova nella sede di Via G. F. Ingrassia con la collaborazione di Ugo Lo Cicero.





SEMINARI

Víctor Almandros Abad (CENTRA, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa; European Southern Observatory)	6 giugno ore 15:00	Milky Way's young substellar population
Julien Gressot (Université de Neuchâtel, Switzerland)	9 giugno ore 15:00	The Photographic Zenith tube (PZT) of the Neuchâtel Observatory: Achievement of time determination or failure of innovation?
Quentin Changeat (UCL)	21 giugno ore 15:00	Atmospheric retrievals in the era of next generation telescopes
Laura Venuti (SETI Institute)	27 giugno ore 15:00	Multicolor variability of young stars across the mass spectrum

Chi volesse proporre un seminario può [contattare gli organizzatori dei seminari, Sara Bonito e Ignazio Pillitteri](#).
La pagina OAPa dei seminari è <http://www.astro.inaf.it/seminari/>

CORSI PER IL PRIN INAF “VIRTUAL REALITY AND AUGMENTED REALITY FOR SCIENCE, EDUCATION AND OUTREACH”

Il 7, il 13 e il 21 giugno, nell'ambito del PRIN INAF “Virtual Reality and Augmented Reality for Science, Education and Outreach”, i colleghi dell'INAF interessati hanno potuto seguire i corsi “Metaverse, didattica interattiva in realtà aumentata” e “Effetti interattivi con iMovie, tips and tricks”, tenuti da Laura Leonardi. I tutorial di tutti i corsi organizzati per il PRIN e i prodotti realizzati si trovano sul sito del PRIN <https://axt.oapa.inaf.it/prin-vrar/>

VIDEO E MULTIMEDIALITÀ NELLA DIDATTICA DELL'ASTRONOMIA SU BRICKS

Su Bricks, la rivista online per promuovere l'innovazione della scuola, è stato pubblicato un articolo dal titolo "Come ti racconto l'Astrofisica: video innovativi, realtà virtuale e aumentata", a cura di Laura Leonardi, Salvatore Orlando e Laura Daricello per la tematica mensile "Video e multimedialità nella didattica", che racconta i più recenti progetti di comunicazione ideati da OAPA che utilizzano le tecnologie della realtà aumentata e della realtà virtuale per raccontare la ricerca astrofisica in maniera efficace e coinvolgente agli studenti e al grande pubblico. Trovate qui l'articolo: http://www.rivistabricks.it/wp-content/uploads/2022/06/04_2022_09_Leonardi.pdf

VISITE AL MUSEO DELLA SPECOLA

Il nostro Museo della Specola anche nel mese di giugno ha partecipato alla manifestazione "Il Genio di Palermo" nell'ambito de "Le Vie dei Tesori", aprendo le porte nella mattina di Venerdì 3.

Il 6 giugno sono venuti in visita alcuni studenti della scuola media Franchetti e ancora dei gruppi di visitatori il 20 giugno, il 24 giugno e il 27 giugno.



ARTICOLI MEDIA INAF

[Vento di pulsar dal cuore di Sn 1987A](#), M. G. Guarcello
[Buco nero solitario, per la Via Lattea vai](#), L. Leonardi,
[L'ombra del vento d'una giovanissima pulsar](#), L. Leonardi

VIDEO MEDIA INAF

[Igor, cacciatore di fenomeni transienti](#), servizio di R. Spiga, montaggio di L. Leonardi,
[Scopriamo il buco nero della nostra galassia con Daryl Haggard](#), servizio di R. Spiga, montaggio di L. Leonardi

ATTIVITÀ E ARTICOLI SU PLAY

[Crea dei video olografici spaziali](#), di L. Leonardi
[Fai atterrare Perseverance a casa tua](#), L. Leonardi