



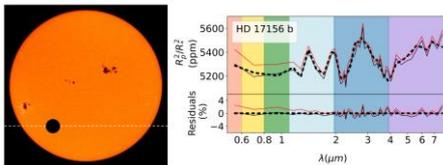
ARTICOLI PUBBLICATI O ACCETTATI PER LA PUBBLICAZIONE

CORRECTING THE EFFECT OF STELLAR SPOTS ON ARIEL TRANSMISSION SPECTRA II. THE LIMB DARKENING EFFECT

G. Cracchiolo, G. Micela, G. Morello, G. Peres

Accettato per la pubblicazione su MNRAS - <https://arxiv.org/abs/2108.12526>

L'articolo è parte di un progetto per l'estrazione dello spettro di trasmissione di un pianeta transitante in presenza di fenomeni legati all'attività fotosferica nella stella ospite (macchie/facole). Questi possono distorcere il segnale planetario con un effetto cromatico o addirittura mimare l'esistenza di un'atmosfera planetaria, influenzando la corretta estrazione delle abbondanze chimiche nelle atmosfere esoplanetarie. Il progetto è motivato dalla missione ARIEL, che osserverà le atmosfere di circa 1000 esopianeti transitanti, in un intervallo di lunghezze d'onda dal visibile all'infrarosso (0.5-8 μm). In un precedente articolo (<https://arxiv.org/abs/2011.10085>), abbiamo dimostrato una metodologia per ridurre la distorsione dovuta a macchie stellari non occultate sullo spettro di trasmissione, assumendo un modello di attività stellare dominato da macchie. In questo articolo, teniamo conto del profilo di intensità della stella, quindi la posizione della macchia nel disco stellare e il parametro di impatto del pianeta in transito giocano un ruolo fondamentale, e sviluppiamo un metodo per rilevare la presenza di macchie stellari dall'osservazione fuori transito e per correggere gli effetti sistematici dovuti alle macchie. Il metodo è stato sottoposto a test su simulazioni realistiche di osservazioni di tre sistemi planetari che ARIEL osserverà nei suoi 4 anni di missione e, in tutti i casi esplorati, è in grado di recuperare in maniera affidabile sia i parametri delle macchie usati nel modello che il segnale planetario di input entro il livello di rumore, sia per i casi di macchie occultate che per quelli di macchie non attraversate. Dimostriamo inoltre che trascurare l'effetto del limb darkening può portare a stime errate sia dei parametri delle macchie che dello spettro di trasmissione del pianeta in transito.



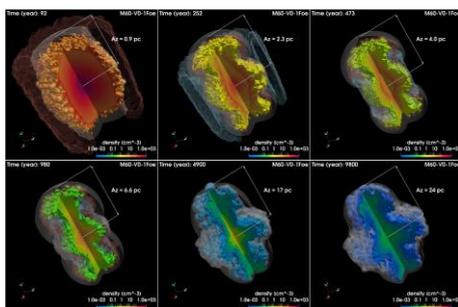
Simulazione di estrazione del segnale planetario derivato nel caso di macchie non occultate (vedi cartoon nel pannello a sinistra).

MODELING THE REMNANTS OF CORE-COLLAPSE SUPERNOVAE FROM LUMINOUS BLUE VARIABLE STARS

S. Ustamujic, S. Orlando, M. Miceli, F. Bocchino, M. Limongi, A. Chieffi, C. Triglio, G. Umana, F. Bufano, A. Ingallinera, G. Peres

Astronomy & Astrophysics - <https://arxiv.org/abs/2108.01951>

Le stelle variabili blu luminose (LBV) sono stelle massicce evolute che subiscono eventi sporadici e violenti di perdita di massa e che sono state proposte come progenitrici di alcuni tipi di supernova (SN) core-collapse. Poiché ci si aspetta che la morfologia dei resti di supernova (SNR) possa in parte riflettere la natura della stella progenitrice e la geometria e distribuzione di densità dell'ambiente circostante disomogeneo determinato dal vento e dalle perdite di massa della stella, lo studio di SNR da LBV potrebbe aiutare ad identificare la natura delle stelle progenitrici delle SN e comprendere meglio le fasi finali dell'evoluzione di stelle di grande massa. In questo lavoro abbiamo sviluppato un modello idrodinamico 3D per investigare le caratteristiche fisiche, chimiche e morfologiche di SNR originati da LBV, con l'obiettivo di identificare le proprietà fisiche e chimiche nella distribuzione degli ejecta e nella morfologia dei resti che possa rivelare la natura delle stelle progenitrici. A tal fine abbiamo considerato la stella LBV Gal 026.47+0.02 di cui si conosce bene la distribuzione di gas nel mezzo circostante ed abbiamo simulato una esplosione di SN in tale mezzo. Abbiamo seguito l'evoluzione degli ejecta dal momento dell'esplosione e durante l'interazione con un ambiente caratterizzato da due strutture dense toroidali come dedotto dalle osservazioni di GAL026.47+0.02. Esplorando una griglia di modelli, abbiamo trovato che i SNR risultanti dalle simulazioni mostrano una morfologia



Distribuzione di densità per gli ejecta del modello M60-V0-1Foe a diversi tempi di evoluzione.



comune, con il materiale espulso parzialmente collimato e con una struttura tipo getto nella parte più interna, a causa dell'interazione del resto con l'ambiente disomogeneo e denso che si trova attorno alla stella prima della esplosione. Possiamo concludere che la geometria e distribuzione del materiale nell'ambiente in cui una stella LBV esplose come SN sono fondamentali nel determinare le proprietà del SNR risultante.

SPECTRAL EVOLUTION OF THE X-RAY REMNANT OF SN 1987A: A HIGH RESOLUTION CHANDRA HETG STUDY

Aravind P. Ravi, Sangwook Park, Svetozar A. Zhekov, **M. Miceli**, **S. Orlando**, Kari A. Frank, and David N. Burrows

Accettato per la pubblicazione su the Astrophysical Journal

<https://arxiv.org/abs/2109.02881>

Il resto di supernova (SNR) di SN 1987A offre un'occasione unica per legare i processi esplosivi delle supernova (SN) alle proprietà fisiche e chimiche dei SNR. In questo lavoro presentiamo l'analisi spettroscopica delle nostre ultime osservazioni in banda X raccolte dall'osservatorio Chandra. In particolare, abbiamo analizzato le nuove osservazioni profonde (314 ks) effettuate con Chandra/HETG nel marzo 2018, nonché i dati spettroscopici ad alta risoluzione dell'archivio Chandra presi con esposizioni altrettanto profonde (170 - 350 ks) nel 2004, 2007 e 2011. Per l'analisi abbiamo eseguito un modeling spettrale dettagliato per quantificare le mutevoli condizioni del plasma negli ultimi 14 anni. A tal fine ci siamo anche avvalsi dei risultati ottenuti con un modello MHD molto accurato che descrive l'evoluzione di SN 1987A dall'esplosione della SN sino ai giorni nostri. I più recenti cambiamenti nella temperatura elettronica e nella misura di emissione suggeriscono che gli shock che si muovono attraverso un anello denso interno alla regione HII nel mezzo circumstellare hanno iniziato ad interagire con materiale circumstellare meno denso, probabilmente posto oltre l'anello interno.

Abbiamo trovato che, nell'ultimo decennio circa, i rapporti dei flussi X di righe H-ed He-like del Si e Mg sono cambiati in modo significativo, coerentemente con i cambiamenti nelle condizioni termiche del plasma che emette raggi X. Le temperature degli elettroni post-shock suggerite dai rapporti di riga sono nell'intervallo [0.8 - 2.5] keV ed aumentano con il potenziale di ionizzazione. Non abbiamo ancora osservato una chiara evidenza di un sostanziale cambiamento delle abbondanze del plasma, suggerendo che la componente di emissione X da parte di ejecta ricchi di metalli e riscaldati dallo shock inverso non è ancora significativo, almeno sino al 2018.

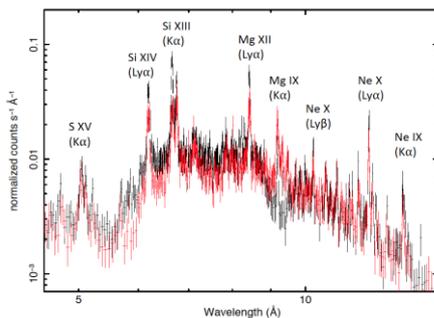
LABORATORY EVIDENCE FOR PROTON ENERGIZATION BY COLLISIONLESS SHOCK SURFING

W. Yao, A. Fazzini, S. N. Chen, K. Burdonov, P. Antici, J. Béard, S. Bolaños, A. Ciardi, R. Diab, E. D. Filippov, S. Kisyov, V. Lelasseux, **M. Miceli**, Q. Moreno, V. Nastasa, **S. Orlando**, S. Pikuz, D. C. Popescu, G. Revet, X. Ribeyre, E. d'Humières & J. Fuchs

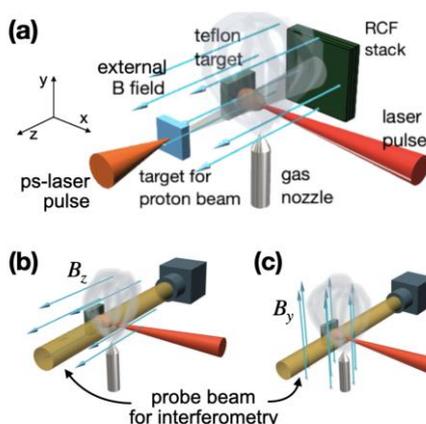
Accettato per la pubblicazione su Matter and Radiation at Extremes

<https://arxiv.org/abs/2104.12170>

Gli shock non collisionali sono onnipresenti nell'Universo e sono ritenuti responsabili della produzione di particelle non termiche e radiazioni ad alta energia. In assenza di collisioni di particelle nel sistema, studi teorici mostrano che l'interazione di un plasma in espansione con una struttura elettromagnetica preesistente (come nel nostro caso) è in grado di indurre dissipazione di energia e consentire la formazione di shock. La formazione di shock può avvenire quando due plasm interagiscono, attraverso instabilità microscopiche che inducono



Spettro X disperso al primo ordine ad alta risoluzione (MEG +1 in nero; MEG -1 in rosso) del resto di supernova SN 1987A (banda [4.5 - 15] Å) estratto dalla nostra nuova osservazione profonda di Chandra/HETG del marzo 2018. La figura indica le righe più brillanti K_alpha, Ly_alpha e Ly_beta.



Setup dell'esperimento e diagnostica utilizzata per caratterizzare uno shock



magnetizzato. Tecniche basate su radiografia protonica e diagnostica interferometrica sono state utilizzate alternativamente lungo l'asse perpendicolare al laser oppure al flusso di plasma (cioè l'asse z). (a) Setup per effettuare la radiografia protonica. (b-c) Nel caso dell'interferometria, è possibile ruotare la bobina in modo da avere due diversi orientamenti del campo magnetico rispetto al campo visivo del probe beam.

campi elettromagnetici che sono a loro volta in grado di mediare la dissipazione di energia e la formazione di shock. Utilizzando la nostra infrastruttura in cui accoppiamo un plasma in rapida espansione indotto da laser ad alta potenza (JLF/Titan presso LLNL e LULI2000) con campi magnetici ad alta intensità, abbiamo studiato la generazione di urti magnetizzati non collisionali e l'associata energizzazione delle particelle. Abbiamo caratterizzato lo shock come non collisionale e super-critico.

Riportiamo qui le misurazioni della densità del plasma, della temperatura, delle strutture del campo elettromagnetico e dell'energizzazione delle particelle negli esperimenti, in varie condizioni del plasma ambientale e del campo magnetico. Abbiamo anche modellato la formazione degli urti utilizzando simulazioni idrodinamiche macroscopiche e l'accelerazione delle particelle associata utilizzando simulazioni cinetiche di tipo particle-in-cell.

Come già mostrato in un lavoro collegato (Yao et al. 2021, Nature Physics), qui mostriamo ulteriori risultati degli esperimenti e delle simulazioni, fornendo maggiori informazioni per riprodurre i risultati e dimostrando la robustezza del meccanismo da noi proposto per l'energizzazione dei protoni, interpretato come accelerazione di shock-surfing.

PREMIO DONNA E SCIENZIATA" A GIUSI MICELA

Giusi Micela ha ricevuto dall'Associazione Ettore Majorana il VI premio biennale 2020/21 "Donna e Scienziata" (a sinistra una foto della pergamena), per la sua attività e "l'instancabile impegno nella ricerca dei sistemi planetari extrasolari sia a livello nazionale che internazionale, per gli studi sulle popolazioni stellari, sulla formazione stellare e le sorgenti in raggi X", Giusi è di grande esempio per le giovani generazioni.

GIUSI MICELA INVITATA ALLA TAVOLA ROTONDA IN OCCASIONE DELLA VISITA DI MICHEL MAYOR A ROMA

Il 9 settembre Giusi Micela ha partecipato alla Tavola Rotonda "LA TERRA NON È PIÙ SOLA. E NOI? LA SCOPERTA DEGLI ESOPIANETI E LA RICERCA DI VITA EXTRATERRESTRE", organizzata da "Scienza insieme" in occasione della visita di Michel Mayor a Roma trasmessa in streaming su <https://www.youtube.com/watch?v=pDKuqHzyuFQ>

SARA BONITO MENTOR DEL PROGETTO INTERNAZIONALE "THE SUPERNOVA FOUNDATION" MENTORING FOR WOMEN IN PHYSICS

Sara Bonito è diventata mentor del progetto internazionale "The Supernova Foundation" Mentoring for Women in Physics (<https://supernovafoundation.org/mentorbios>).

Il progetto si propone di supportare giovani donne e gender minorities per una maggiore inclusione nella Scienza e superare il gender gap in STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics).



PERSONE

La collega Anabella Araudo (Czech Academy of Sciences, Institute of Physics, ELI Beamlines), è stata in visita all'Osservatorio Astronomico di Palermo dal 17 al 24 settembre nel contesto del progetto internazionale AHEAD per lavorare su simulazioni numeriche di getti stellari per studiarne l'emissione in diverse bande di energia in collaborazione con Sara Bonito e Salvatore Orlando.



SEMINARI

Gabriele Cozzo (UniPA)	17 Settembre ore 15	Study of the accretion phenomena of T Tauri stars with the GRAVITY instrument
J. Horak (Astronomical Institute of the Czech Academy of Sciences)	22 settembre ore 15	Nonlinear oscillations of thin accretion disks and quasi-periodic oscillations
Ruggero Biondo (UniPA)	29 Settembre ore 11.30	Tracing the ICME plasma with a MHD simulation

Chi volesse proporre un seminario può [contattare gli organizzatori dei seminari, Sara Bonito e Ignazio Pillitteri](#).

La pagina OAPa dei seminari è <http://www.astropa.inaf.it/seminari/>

VISITE MEDICHE OBBLIGATORIE PREVISTE IN OAPA

Lunedì 20 e martedì 21 settembre si sono svolte le visite mediche obbligatorie per i dipendenti, previste dal D.Lgs. 81/08 sulla prevenzione e sicurezza dei lavoratori nei luoghi di lavoro.

GREEN PASS, SMART WORKING E TURNI PRESENZA IN SEDE

Dal 20 settembre tutto il personale universitario o le persone pagate da contratti universitari, anche parzialmente, gli studenti, i tirocinanti ed i dottorandi devono essere in possesso di GREEN PASS per svolgere la loro attività istituzionale all'interno dei locali OAPa e XACT. Il controllo avverrà nella portineria dello XACT (Renato Candia) ed in Amministrazione a cura di Filippo Salemi, tramite app VerificaC19 nel pieno rispetto della normativa vigente per la privacy. Al momento il personale INAF è esentato dal Green Pass.

Il piano di aumento delle presenze in sede illustrato durante il Consiglio di Struttura del 1/07/2021 è sospeso in attesa di una ulteriore diminuzione dell'incidenza e soprattutto in attesa delle disposizioni governative sul green pass nella PA.



VISITA DEL DIRETTORE DI CAGLIARI AL MUSEO DELLA SPECOLA

Venerdì 17 settembre Emilio Molinari, direttore dell'Osservatorio Astronomico di Cagliari, insieme alla moglie e alla figlia ha visitato l'Osservatorio e il Museo della Specola sotto la guida di Donata Randazzo e Manuela Coniglio e grazie al supporto logistico di Simonetta Visalli.



INTERVISTA A MARIO GUARCELLO

Mario Guarcello è stato intervistato da Caterina Vitale per il giornale locale "Il Siciliano" per discutere di detriti spaziali e future missioni, in particolare JWST.

L'intervista è stata pubblicata il 21 settembre ed è possibile trovarla a questo link: https://ilsicilianoweb.it/cultura/alle-spalle-della-luna/?fbclid=IwAR2RkoNm74E6oGNsiYWtgFetUR1xXkMwCFpX_dK8PrHvUu9BSnMZLXX8M

L'articolo è stato prontamente inserito nella rassegna stampa INAF.

24 SETTEMBRE: NOTTE DEI RICERCATORI

In seguito al fatto che il progetto Sharper in cui l'OAPa era coinvolto per la Notte dei Ricercatori quest'anno si è svolto in presenza nonostante i numeri dell'attuale pandemia in Sicilia, considerando che la tipologia di attività che avevamo programmato per Sharper non avrebbero potuto svolgersi in sicurezza, i ricercatori dell'OAPa hanno deciso di non partecipare alla manifestazione e di attenersi alle indicazioni del Direttore Generale dell'INAF. Cio' nonostante l'INAF – OAPa, che condivide da sempre lo spirito di SHARPER, ha appoggiato e pubblicizzato l'evento, realizzando alcuni brevi video e un podcast delle attività che avevamo in programma. I video sono stati diffusi

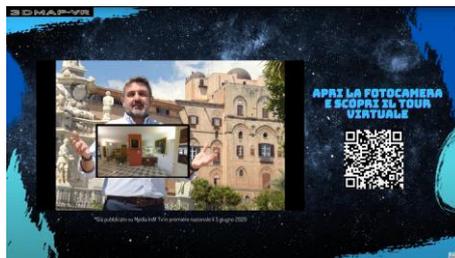


attraverso i social e i canali istituzionali uno al giorno a partire dal 21 settembre, in modo da poter trasmettere al pubblico la nostra ricerca e la passione per il nostro lavoro e invitare i nostri contatti a prendere parte a Sharper. La Playlist "Sharper 2021 - Sguardi sull'universo" si trova a questo link:

https://youtube.com/playlist?list=PLITL-h-D-WYQ1P4e_UoMd4Ikbwrapq6vu



3D MAP-VR, Esplorare l'Universo in Realtà Virtuale



Palermo, seconda stella a destra: il Museo della Specola



Osservare il cielo notturno con i telescopi dell'INAF OAPa



Podcast: Astronomia per tutti, inclusione e ricerca

In particolare, hanno partecipato alla realizzazione dei contributi per Sharper 2021: Salvatore Orlando, Mario Guarcello, Sara Bonito e Serena Benatti in collaborazione con Laura Leonardi e Laura Daricello.

Il sito della manifestazione Sharper Palermo è qui: <https://www.sharper-night.it/sharper-palermo/#events>



MARCO MICELI VINCE L'INCONTRO DI SUMO-SCIENCE PER SHARPER

Nell'ambito delle manifestazioni in occasione della Notte Europea dei Ricercatori Sharper 2021, si sono svolti gli incontri di Sumo-Science: sfide scientifiche fra due ricercatori di campi differenti, destinate ad appassionare ed incuriosire studenti di scuola superiore.

Nella mattina di sabato 25 settembre, di fronte agli studenti dell'I.I.S. Amedeo D'Aosta de L'Aquila, Marco Miceli ha vinto il suo "incontro", difendendo con successo l'Astrofisica in una bella sfida con la Robotica (rappresentata dal Prof. Antonio Chella dell'Università degli Studi di Palermo).

Nella foto Marco Miceli con il tegata (autografo con calco della mano) di un ex grande lottatore di sumo giapponese, lo yokozuna Kisenosato.



NUOVO PODCAST SULL'INCLUSIONE TARGATO OAPA

Il podcast dedicato all'inclusione nella ricerca realizzato in occasione di Sharper2021 è l'episodio pilota di un nuovo podcast dedicato all'inclusione nella ricerca, ideato da Sara Bonito, Serena Benatti e Laura Leonardi.

«Abbiamo ricreato in questo podcast una delle nostre tante (reali!) conversazioni via chat, su un tema così attuale e che riteniamo molto importante. L'inclusione è un argomento complesso, anzi, sono tanti argomenti tutti complessi: qui ne abbiamo elencati alcuni, quelli che in questi anni ci hanno particolarmente ispirato per l'ideazione di progetti volti a combattere gli stereotipi e a diffondere i valori di Equità, Diversità e Inclusione.» spiega Sara.

L'INAF OAPa si occupa da anni del tema dell'Inclusione nella Scienza, in collaborazione con colleghe e colleghi in INAF, associazioni e altri enti di ricerca. Le puntate usciranno nei prossimi mesi.

<https://www.youtube.com/watch?v=o1AbWkpkX4o&t=14s>

24 SETTEMBRE L'OAPA ALLA PRESENTAZIONE DELLA INTERNATIONAL CODE HUNTING GAME ASTRONOMICA DELL'INAF



Il 24 settembre alle ore 21 si è svolta la presentazione della International Code Hunting Game astronomica dell'INAF! Si tratta di un gioco che permette di partecipare a una vera e propria caccia al tesoro alla ricerca dei luoghi e dei personaggi che hanno fatto la storia dell'astronomia dal passato al prossimo futuro, interfacciandosi con un bot tramite l'app di messaggistica Telegram, e consultando una mappa online. Alla realizzazione dei pin di gioco ha collaborato anche Laura Leonardi la quale ha poi anche partecipato al lancio ufficiale, in diretta su Media Inaf, durante la Notte Europea dei Ricercatori organizzata da INAF Bologna.

Con la caccia al tesoro, i partecipanti si sono mossi virtualmente in tutto il mondo a caccia di luoghi di particolare rilievo per l'astrofisica, superando enigmi di programmazione per poter accedere ai vari luoghi in cui si snodava la caccia al tesoro.

Trovate qui la live della partita: https://www.youtube.com/watch?v=G_oWcfamJ08

Per saperne di più sul gioco: <https://play.inaf.it/code-hunting-game-internazionale/>

L'OAPA PER MEDIAINAF E EDU.INAF



ARTICOLI MEDIA INAF

[Alla conquista dello spazio interplanetario e oltre. Intervista ad Antonio Piazzolla](#), L. Leonardi

[Sn 1181, mistero risolto dopo nove secoli e mezzo](#), L. Leonardi

[Passeggiata virtuale su Marte con Perseverance](#), L. Leonardi

[Un vuoto "lungo" più di cinquecento anni luce](#), L. Leonardi

[Surfando sul fronte dell'onda d'urto](#), M. Guarcello

[Non c'è relazione tra metallicità ed età delle stelle](#), M. Guarcello



ARTICOLI EDU.INAF

[Alla ricerca di Terra 2.0](#), A. Maggio, L. Leonardi

NUOVA ESPERIENZA IN REALTÀ AUMENTATA PER IL CONCORSO INAF C'È POSTA PER E.T.

Il magazine online istituzionale EduINAF ha indetto il concorso "C'e' posta per E.T.", invitando studenti e insegnanti a proporre un messaggio radio da inviare verso un sistema planetario extra-solare.

Il messaggio che risulterà vincitore, verrà inviato nello spazio (e verso la Luna) utilizzando il grande radiotelescopio del Centro spaziale dell'ASI, a Matera, alla fine dell'anno scolastico 2021-2022.

Il lancio del concorso è avvenuto con un webinar introduttivo condotto da Maura Sandri, ideatrice del concorso, al quale ha partecipato Laura Leonardi coinvolta da

Antonio Maggio (curatore del tema eduinaf del mese sull'astrobiologia) nella realizzazione di un'esperienza interattiva in realtà aumentata per guidare i partecipanti alla scoperta dei sistemi stellari proposti per il concorso. Laura ha illustrato la app al pubblico nel pomeriggio del



27 settembre durante un webinar in diretta YouTube coordinato da Maura Sandri (OAS Bo). Link diretta concorso <https://youtu.be/2NR0t41-h8A>

Per ulteriori informazioni, il comunicato INAF/ASI:

<https://www.media.inaf.it/2021/09/23/ce-posta-per-e-t/>

L'UNIVERSO NELLE TUE MANI

Il 10 settembre eduinaf ha rilanciato sui suoi canali social [con un trailer](#) la web serie "SocialMente condividiAmo l'universo". Inoltre è stata realizzata sul magazine online la pagina "[L'Universo nelle tue mani](#)" che rimanda a tutti gli episodi.

Su edu.inaf.it/universo-nelle-tue-mani: non perdere nemmeno un'uscita!

