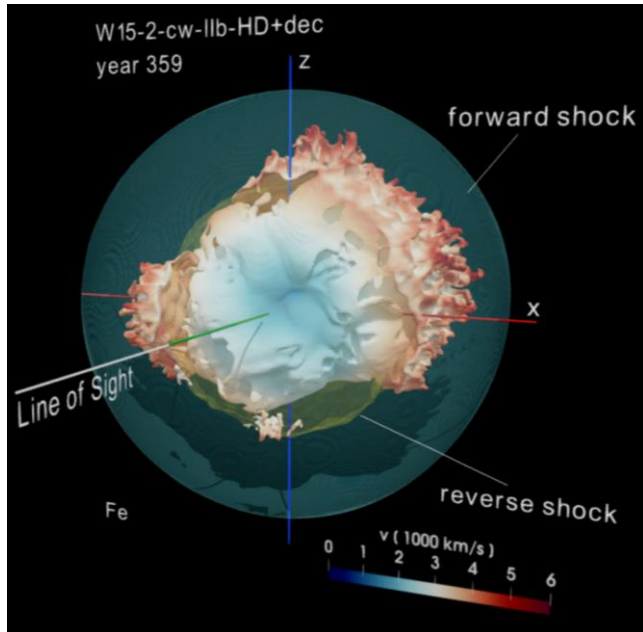


ARTICOLI PUBBLICATI O ACCETTATI PER LA PUBBLICAZIONE

Titolo: The fully developed remnant of a neutrino-driven supernova: Evolution of ejecta structure and asymmetries in SNR Cassiopea A

Autori: Orlando S., Wongwathanarat A., Janka H.-T., Miceli M., Ono M., Nagataki S., Bocchino F., Peres G.

Rivista: Astronomy & Astrophysics, in press (eprint arXiv:2009.01789) <https://arxiv.org/pdf/2009.01789.pdf>



I resti delle supernove (SNR) di tipo "core-collapse" sono ricche sorgenti di informazioni dei processi fisici associati all'esplosione di una supernova (SN). In questo lavoro, abbiamo studiato fino a che punto un SNR conserva memoria delle asimmetrie che si sviluppano stocasticamente in una regione prossima al nucleo stellare che sta collassando e che viene riscaldata dai neutrini prodotti durante il collasso. Tali asimmetrie si sviluppano a causa di instabilità idrodinamiche (ad esempio, la cosiddetta "standing accretion shock instability"; SASI) durante il primo secondo dopo il collasso del nucleo. A tal fine abbiamo accoppiato un modello idrodinamico 3D di un'esplosione di SN innescata da riscaldamento da neutrini che potenzialmente può riprodurre la morfologia osservata nel SNR Cassiopea A (Cas A), con simulazioni 3D magneto-idrodinamiche (MHD) che descrivono la formazione del SNR. Le simulazioni coprono circa 2000 anni di evoluzione e includono tutti i processi fisici rilevanti per descrivere la complessa evoluzione della SN e la successiva interazione dei detriti stellari con il vento della stella progenitrice.

Il nostro studio ha mostrato che l'interazione delle asimmetrie su larga scala sviluppate nelle prime fasi dell'esplosione con lo shock inverso produce, all'età di circa 350 anni (l'età stimata per Cas A), una struttura degli ejecta (il materiale stellare espulso a seguito della SN) e una morfologia del SNR che sono notevolmente simili a quelle osservate in Cas A. La struttura fine delle anisotropie ricche di ferro create durante le fasi iniziali della SN, combinate con instabilità idrodinamiche che si sviluppano dopo il passaggio dello shock inverso, producono in modo naturale la ricca e complessa struttura del materiale stellare riscaldata dallo shock della SN osservata in Cas A. La dinamica studiata spiega anche l'inversione degli strati di ejecta ricchi di ferro che sopravanzano quelli ricchi di elementi più leggeri come il silicio e lo zolfo. Questa caratteristica evidente in Cas A ma anche in altri SNR sino ad ora non aveva spiegazione. Inoltre il SNR mostra evidenza di vuoti e cavità nella parte più interna in cui si trovano gli ejecta non ancora riscaldati dallo shock. Il modello dimostra che queste strutture sono dovute al passaggio delle anisotropie formate a seguito della SN ed al riscaldamento dovuto al decadimento di specie radioattive come il nichel ed il cobalto. Le distribuzioni asimmetriche di titanio e ferro (per lo più concentrate nell'emisfero settentrionale, che puntano in direzione opposta alla velocità della stella di neutroni creata a seguito del collasso del nucleo) ed il loro rapporto di abbondanze sono entrambe compatibili con quelle desunte dalle osservazioni ad alta energia di Chandra e NuSTAR per Cas A. Infine, le simulazioni mostrano che i segni identificativi della SN possono essere ancora rintracciati nel SNR circa 2000 anni dopo l'esplosione. Grazie a questo lavoro si è potuto dimostrare che le principali asimmetrie e caratteristiche osservate nella distribuzione degli ejecta di Cas A e dei SNR in generale possono essere spiegate dall'interazione dello shock inverso con le asimmetrie iniziali su larga scala sviluppatesi dai processi stocastici (per esempio "accretion shock instability"; SASI) che si originano durante i primi secondi dell'esplosione della SN. I grafici 3D interattivi dei modelli possono essere trovati al link <https://sketchfab.com/sorlando/collections/the-remnant-of-a-neutrino-driven-supernova>

Titolo: The GAPS Programme at TNG XXX. No detection of reflected light from 51 Peg b using optical high-resolution spectroscopy

Autori: G. Scandariato, F. Borsa, D. Sicilia, L. Malavolta, K. Biazzo, A. S. Bonomo, G. Bruno, R. Claudi, E. Covino, P. Di Marcantonio, M. Esposito, G. Frustagli, A.F. Lanza, J. Maldonado, A. Maggio, L. Mancini, G. Micela, D. Nardiello, M. Rainer, V. Singh, A. Sozzetti, L. Affer, S. Benatti, A. Bignamini, V. Biliotti, R. Capuzzo-Dolcetta, I. Carleo, R. Cosentino, M. Damasso, S. Desidera, A. Garcia de Gurtubai, A. Ghedina, P. Giacobbe, E. Giani, A. Harutyunyan, N. Hernandez, M. Hernandez Diaz, C.

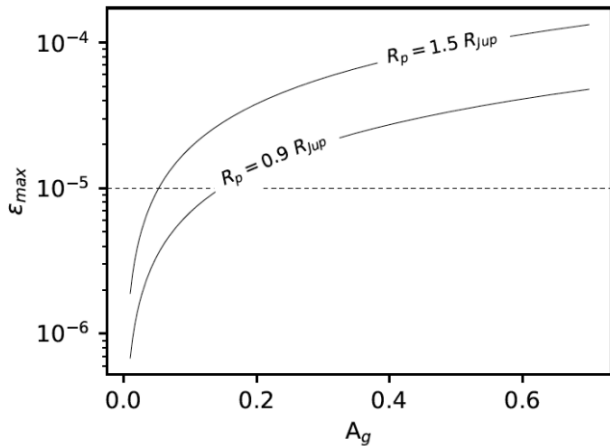
INAF – OSSERVATORIO ASTRONOMICO DI PALERMO, Piazza del Parlamento n. 1 – CAP 90134, Palermo

Tel. 091-233247/261 – Fax 091-233444 – e-mail: laura.daricello@inaf.it - laura.affer@inaf.it



Knapic, G. Leto, A. F. Martínez Fiorenzano, E. Molinari, V. Nascimbeni, I. Pagano, M. Pedani, G. Piotto, E. Poretti, H. Stoev

Rivista: Accettato per la pubblicazione su *Astronomy & Astrophysics* - <http://arxiv.org/abs/2012.10435>



Il contrasto stella-planetario dipende dalla fase orbitale del pianeta attraverso l'angolo di fase α , in figura è mostrato il contrasto massimo in funzione dell'albedo geometrico A_g , assumendo $R_p = 0.9 R_{Jup}$ e $R_p = 1.5 R_{Jup}$. La linea tratteggiata rappresenta il nostro limite superiore del contrasto massimo.

Titolo: Modeling particle acceleration and non-thermal emission in supernova remnants

Autori: Orlando S., Miceli M., Ustamujic S., Tutone A., Greco E., Petruk O., Bocchino F., Peres G.

Rivista: *New Astronomy*, in press (eprint arXiv:2012.13394) - <https://arxiv.org/abs/2012.13394>

Secondo il modello più popolare per l'origine dei raggi cosmici, i resti di supernova sono il luogo in cui i raggi cosmici galattici vengono accelerati.

Le osservazioni ottenute in bande spettrali diverse supportano questo scenario attraverso il rilevamento di emissione non termica compatibile con l'essere emissione di sincrotrone o radiazione dovuta ad effetto Compton inverso da elettroni ad alta energia o decadimento di pioni dovuto ad interazioni protone-protone. Queste osservazioni di quantità e qualità via via crescenti promettono di svelare nel prossimo futuro diversi aspetti dell'accelerazione di raggi cosmici. Per questo diventa di importanza cruciale mettere a punto strumenti di analisi e diagnostica sempre più accurati per l'interpretazione non solo dei dati attuali, ma soprattutto di quelli che verranno nel prossimo futuro, come lo Square Kilometre Array (SKA; in banda radio), il telescopio Athena (in banda X), ed il Cherenkov

Telescope Array (CTA; in banda gamma), caratterizzati da risoluzione angolare o spettrale e sensibilità senza precedenti. Il presente studio è una review su invito in cui si mostra in che modo modelli magnetoidrodinamici multidimensionali di resti di supernova, che tengono conto degli effetti dell'accelerazione di raggi cosmici sulla dinamica degli shock e della sintesi di emissione non termica, si sono rivelati molto utili per identificare i segni dell'accelerazione dei raggi cosmici nelle strutture di plasma osservate nei resti di supernova e per vincolare il meccanismo di accelerazione delle particelle ad alta energia. Questi modelli sono stati utilizzati per interpretare accuratamente osservazioni di resti di supernova in varie bande (radio, X, e gamma) e per estrarre da esse informazioni chiave sull'accelerazione dei raggi cosmici.

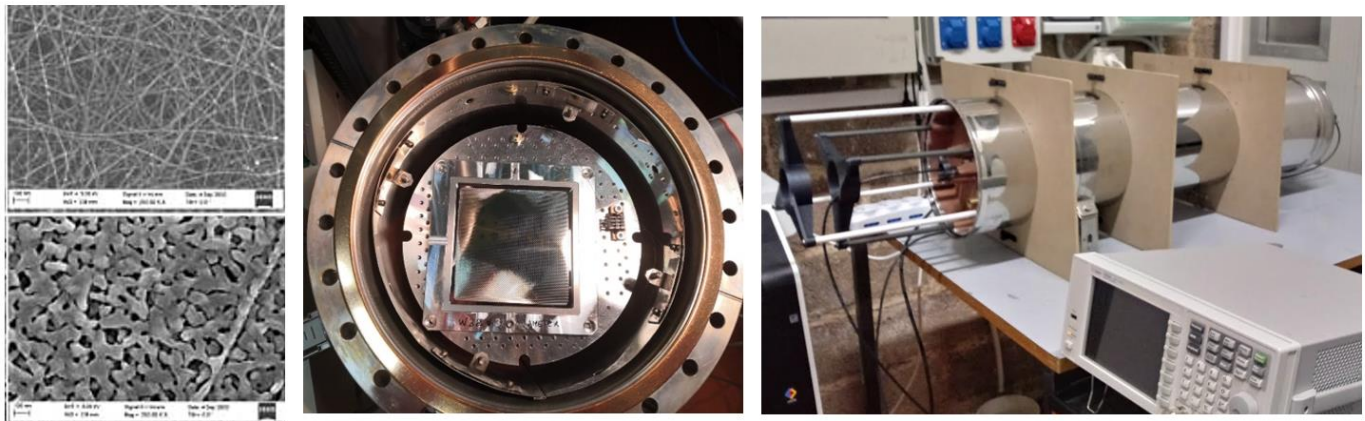
FINAL REVIEW DEL PROGETTO LAOF

In data 2 Dicembre 2020 si è svolta in modalità telematica la Final Review del progetto "Large Area high performance Optical Filters for X-ray instrumentation (LAOF)" finanziato dall'Agenzia Spaziale Europea (ESA) (Contract No. 4000120250/17/NL/BJ) alla presenza dei rappresentanti dell'Agenzia Spaziale Europea Marcos Baudaz (Head of Technology Preparation Section, Dept. of Future Missions Preparation Office) e Alessandra

INAF – OSSERVATORIO ASTRONOMICO DI PALERMO, Piazza del Parlamento n. 1 – CAP 90134, Palermo
Tel. 091-233247/261 – Fax 091-233444 – e-mail: laura.daricello@inaf.it - laura.affer@inaf.it



Ciapponi (Technical Officer). Il progetto LAOF, coordinato dall'azienda finlandese AMETEK Finland OY con la partecipazione nel ruolo di partner della OXFORD Instruments Analytical OY Finland e di UNIPA/DiFC e INAF/OAPA (resp. scientifico Marco Barbera), è stato avviato nell'aprile 2017 con un contributo complessivo da parte dell'ESA di 1.5 M€ (di cui 300.000 € per il team di Palermo). LAOF è stato finalizzato ad investigare nuove tecnologie di filtri sottili per strumentazione X dallo spazio e a sostenere lo sviluppo della competitività europea nel settore. In particolare, nel corso del progetto sono state investigate tre tecnologie di filtri: membrane di nitruro di silicio su reticoli micro-litografici di silicio, film sottili di poliimmide su reticoli micro-litografici di poliimmide, e matrici di Nanotubi di Carbonio (CNT). Queste ultime due tecnologie sono risultate molto promettenti per applicazioni in future missioni spaziali e in particolare per la missione Athena tanto che l'ESA ha stabilito di finanziare un proseguimento del contratto con un ulteriore contributo di 500.000 € (di cui il 125.000 € per il team di Palermo). La partecipazione del team di Palermo al progetto LAOF è stata estremamente produttiva, consentendo di avviare utili collaborazioni con alcune aziende europee con elevate potenzialità tecnologiche per la produzione di filtri per applicazioni spaziali, di potenziare il laboratorio con nuova strumentazione per la caratterizzazione di filtri sottili (stazione di misura di attenuazione RF, dispositivo per la misura di deformazione di film sottili sotto pressione differenziale, sistema di termo-vuoto) e di sostenere la crescita competitiva di giovani ricercatori.



Il pannello di sinistra mostra due immagini prese al microscopio elettronico di una matrice di CNT nuda (in alto) e con uno strato di alluminio di spessore 30 nm (in basso). Il pannello centrale e quello di destra sono fotografie, rispettivamente, del sistema di termo vuoto e del sistema per misure di attenuazione in radio frequenza sviluppati presso il laboratorio XACT di INAF/OAPA nell'ambito delle attività del progetto LAOF.

16 DICEMBRE: MEETING DEL GRUPPO OAPA DI FISICA STELLARE & SOLARE

Il 16 dicembre alle 11 si è svolto in modalità online un incontro del gruppo OAPA di Fisica Stellare e Solare. Jesus Maldonado ha presentato un lavoro cominciato da poco sull'evoluzione delle relazioni attività/rotazione nelle stelle giovani. Antonio Maggio ha illustrato lo studio sull'attività di DS Tuc e V1298 Tau, e sull'evoluzione dell'ambiente X/UV attorno pianeti giovani.

PERSONE: VINCENZO SAPIENZA

Ufficialmente immatricolato al XXXVI ciclo del Dottorato UniPa Vincenzo Sapienza, che si è aggiudicato una borsa cofinanziata da INAF su tematiche relative a CTA. Vincenzo si occuperà di emissione ad alta energia nei resti di supernova.

SCAMBIO DI AUGURI NATALE 2020

Quest'anno il tradizionale scambio di auguri prima delle vacanze natalizie si è svolto nello Spazio Cerere virtuale, il giorno Martedì 22 alle ore 11.

Con l'occasione, il direttore ha informato tutti sull'ultimo Collegio dei Direttori dell'anno, che si è svolto il giorno 17 dicembre, con OdG riguardante le linee di indirizzo del nostro nuovo Presidente.

Il direttore ha anche fatto alcune considerazioni sul 2020 e 2021, prima di concludere con lo scambio di auguri collettivo.



ULTIMI EPISODI DELLA PRIMA STAGIONE DI “SOCIALMENTE: CONDIVIDIAMO L’UNIVERSO”

Nel mese di dicembre sono stati pubblicati gli ultimi 3 episodi in italiano e in inglese della prima stagione della web serie “SocialMente: condividiAMO l’Universo”.

Venerdì 4 dicembre ep. 6: [Il resto di supernova Cassiopea A](#)

Venerdì 11 dicembre ep. 7: [Fusione di due stelle di neutroni](#)

Venerdì 18 dicembre ep.8: [Pulsar, una stella di neutroni in rapida rotazione](#)



I video sono stati realizzati da Salvatore Orlando e sono disponibili sul [canale YouTube di OAPa](#)

SOLSTIZIO D'INVERNO E CONGIUNZIONE TRA GIOVE E SATURNO

Il 21 dicembre 2020, giorno del solstizio d'inverno, l'INAF ha organizzato un evento pubblico dal vivo su Youtube per l'osservazione della congiunzione astrale tra Giove e Saturno. L'Osservatorio Astronomico di Palermo vi ha partecipato, con una diretta dal Museo della Specola, organizzata da Antonio Maggio con la preziosa collaborazione tecnica di Salvo Speciale. In collegamento da altre sedi (Bologna, Padova, Roma e Trieste) diversi altri colleghi dell'INAF. Oltre alla visione della congiunzione, che è stata possibile soltanto da Palermo e da Roma grazie alle buone condizioni meteo, i ricercatori collegati in diretta hanno parlato di storia dell'astronomia (Simone Zaggia), dell'esplorazione scientifica del Sistema Solare (Antonio Maggio e Giulia Iafrate), del solstizio invernale e della cosiddetta "cometa di Natale" (Caterina Boccato), rispondendo anche a numerose domande del pubblico. In collegamento dall'Osservatorio di Roma a Monte Mario anche il presidente dell'INAF, Marco Tavani, insieme a Francesco D'Alessio. Conduttore della diretta Sandro Bardelli da Bologna e cabina di regia a cura di Federico Di Giacomo. Il canale Youtube dell'INAF ha raggiunto un picco di circa 6500 collegamenti simultanei. [Qui la registrazione dell'evento.](#)



Immagine della congiunzione ripresa dal GAL Hassin (Isnello)

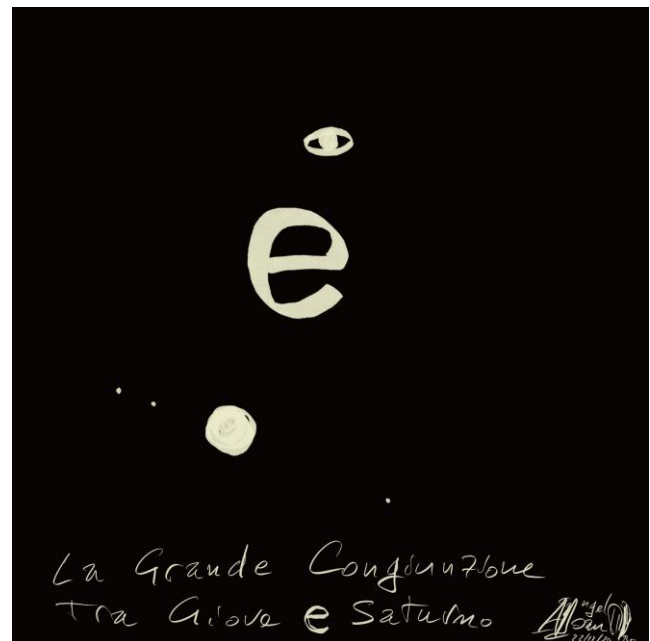
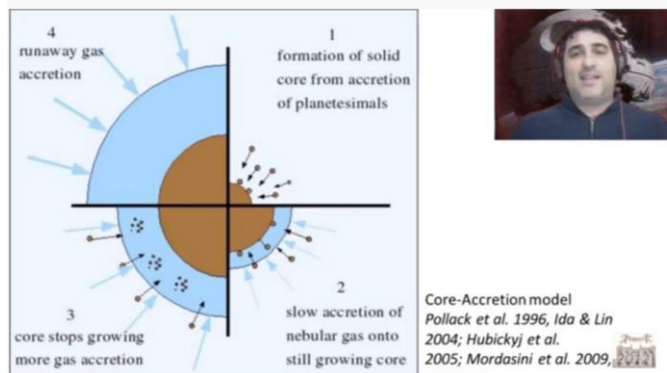


Immagine artistica della congiunzione di Angelo Adamo



NUOVA VIDEO-NEWS DI RICERCA OAPA

Publicata sul canale YouTube di OAPa la videonews di ricerca di Mario Guarcello “Come cambia la probabilità di formare pianeti attorno le stelle di piccola massa con la metallicità”.

La ricerca approfondisce l'articolo: "HADES RV Programme with HARPS-N at TNG XII. The abundance signature of M dwarf stars with planets" di J. Maldonado (INAF-Osservatorio Astronomico di Palermo).

Trovate la videonews a questo link:
<https://www.youtube.com/watch?v=GNYLTc52aIQ>

Come cambia la probabilità di formare pianeti attorno le stelle di piccola massa con la metallicità

ARTICOLI E VIDEO DEL GIORNO A CURA DI OAPA SU MEDIA INAF

Publicata da Media INAF la news di ricerca di Mario Guarcello: Mondi attorno a stelle di classe M

<https://www.media.inaf.it/2020/12/15/mondi-attorno-a-stelle-di-classe-m/>

L'articolo di Salvatore Orlando “Web serie sul cosmo in 3D, oggi l'ultimo episodio”:

<https://www.media.inaf.it/2020/12/18/web-serie-sul-cosmo-in-3d-oggi-lultimo-episodio/>

Strani cerchi nel cielo radio di Askap. Odd Radio Circles, il parere dell'esperta, Intervista a Isabella Prandoni di L.Leonardi, 15 dicembre 2020 [HTTPS://TINYURL.COM/Y7BKKQ3Y](https://tinyurl.com/Y7BKKQ3Y)

“E’ firmato Inaf il Best Paper FabLearn 2020. Making e tinkering per raccontare la ricerca scientifica”, L.Leonardi, 15 dicembre 2020 [HTTPS://TINYURL.COM/Y8E2GM8Z](https://tinyurl.com/Y8E2GM8Z)

Dkist e la macchia solare di un nuovo ciclo, prime osservazioni del Daniel Ken Inouye Solar Telescope, di L.Leonardi, 07 dicembre 2020 [HTTPS://TINYURL.COM/Y2HT8R5X](https://tinyurl.com/Y2HT8R5X)

Hubble e la nebulosa sbiadita, nel suo cuore c'è una stella dal comportamento bizzarro, di L.Leonardi, 04 dicembre 2020 [HTTPS://TINYURL.COM/YXLEFAM6](https://tinyurl.com/YXLEFAM6)

Nucleosintesi, la ricetta segreta delle supernove, l'origine di alcuni isotopi resta ancora senza spiegazione, di L.Leonardi, 03 dicembre 2020 [HTTPS://TINYURL.COM/YXWKW5Q5](https://tinyurl.com/YXWKW5Q5)

Tra i video del giorno pubblicati su MEDIAINAF.TV: Giove e la sua atmosfera tempestosa attraverso gli occhi di Hubble, servizio di L.Leonardi, 14 dicembre 2020, <https://youtu.be/9aAWxjcrDk0>; Bagliori dal passato: la storia di Ck Vulpeculae va riscritta, servizio di L.Leonardi, 02 dicembre 2020 <https://youtu.be/-w6XM4u6zds>

Le gemme di Hubble, servizio di L.Leonardi, 22 dicembre 2020, <https://youtu.be/lfRjdNCB3IQ>

Il 24 dicembre è stato rilanciato da Mediainaf il primo episodio “Una nursery per stelle nello spazio interstellare” della serie “Socialmente Condividiamo l'Universo” <http://www.youtube.com/watch?v=TFRLbGFvWqA>

LO STAFF DEL BOLLETTINO AUGURA A TUTTI VOI SERENE FESTE!