



## ARTICOLI PUBBLICATI O ACCETTATI PER LA PUBBLICAZIONE

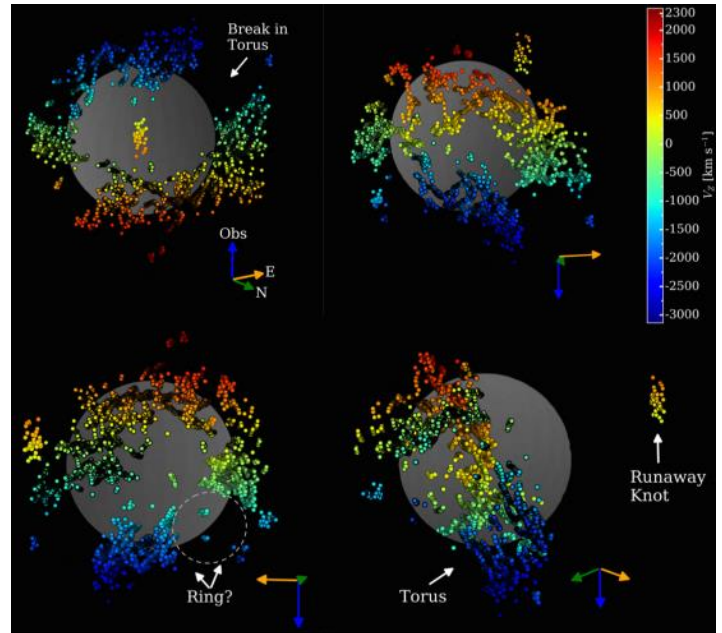
**Titolo:** Three-Dimensional Kinematic Reconstruction of the Optically-Emitting, High-Velocity, Oxygen-Rich Ejecta of Supernova Remnant N132D.

**Autori:** Law, C. J.; Milisavljevic, D. Patnaude, D. J.; Plucinsky, P. P.; Gladders, M. D.; Schmidt, J.; Sravan, N.; Banovetz, J.; Sano, H.; McGraw, J. M.; Takahashi, G.; Orlando, S.

**Rivista:** The Astrophysical Journal - <https://arxiv.org/abs/2004.00016>

In questo lavoro viene presentata l'analisi in banda ottica del resto di supernova N132D nella Grande nube di Magellano (LMC). A partire dalle osservazioni è stato possibile fare una ricostruzione cinematica tridimensionale della struttura del materiale stellare (gli ejecta) ricco di ossigeno che emette nel visibile.

I dati sono stati ottenuti con il telescopio 6,5 m Magellan in combinazione con lo strumento IMACS+GISMO. A partire dai dati si è rilevata la riga di emissione di [O III] in una regione di dimensione  $\sim 3' \times 3'$  centrata su N132D. La risoluzione spaziale e spettrale dei dati ha consentito un esame dettagliato della struttura degli ejecta in banda ottica. Si è trovato che la maggior parte degli ejecta di N132D, ricchi di ossigeno e luminosi nel visibile, sono disposti in una geometria simile a un toro inclinato di circa 28 gradi rispetto al piano del cielo. Il toro ha un raggio di 4.4 pc e mostra un'asimmetria di velocità radiale spostata verso il blu. Inoltre, il toro risulta essere incompleto. Supponendo un'espansione omologa dei filamenti ricchi di ossigeno a partire dal centro geometrico, la velocità di espansione media così ricavata (di 1745 km/s) si traduce in un'età del resto di supernova di  $2450 \pm 195$  anni. È stato inoltre rivelato un frammento di ejecta spazialmente separato dal toro, con una velocità spaziale di 3650 km/s, che si propaga lungo un asse quasi perpendicolare al piano del toro.



La posizione di tale frammento coincide con quella di una sorgente di emissione X con abbondanza di silicio superiore rispetto a quella della LMC ma anche rispetto all'abbondanza trovata per gli ejecta di N132D. L'abbondanza di silicio e l'alta velocità di tale frammento suggeriscono che esso possa aver avuto origine in profondità nella stella progenitrice. Nel complesso, la morfologia della shell principale del resto di supernova e le componenti ad alta velocità ricche in Si di N132D hanno una notevole somiglianza con quelle del resto di supernova Cassiopea A, che sappiamo essere stato il risultato di un'esplosione di una supernova di tipo IIb. I risultati di questo studio sottolineano la necessità di ulteriori osservazioni e simulazioni tramite modelli idrodinamici che possano indicare in modo più preciso se la morfologia osservata è dominata dalla dinamica dell'esplosione o modellata dall'interazione con il mezzo ambiente.

**Titolo:** Unveiling pure-metal ejecta X-ray emission in supernova remnants through their radiative recombination continuum

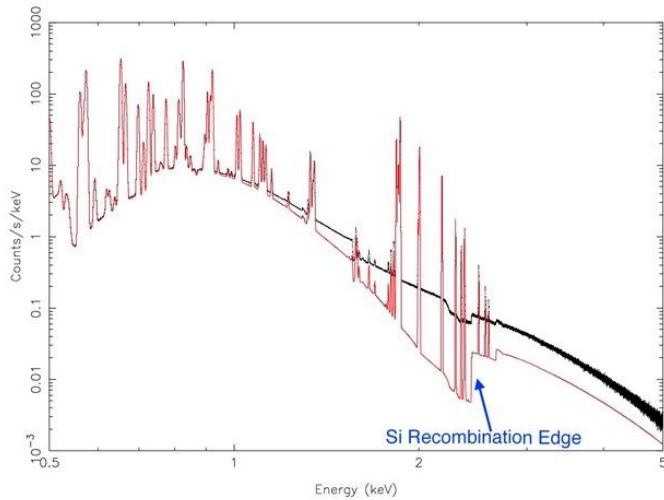
**Autori:** E. Greco, J. Vink, M. Miceli, S. Orlando, V. Domcek, P. Zhou, F. Bocchino, G. Peres

**Rivista:** Astronomy&Astrophysics <https://arxiv.org/pdf/2004.12924.pdf>

L'analisi spettrale dell'emissione in banda X degli ejecta nei resti di supernova è ostacolata dalla bassa risoluzione spettrale delle camere a CCD, che creano una degenerazione tra i valori di best fit delle abbondanze chimiche e la misura d'emissione del plasma. Combinando i contributi di mezzo ambiente ed ejecta shockati, risulta ancora più difficile determinare la massa degli ejecta e la loro composizione chimica. Tale degenerazione causa elevate incertezze nelle stime delle masse e può portare a errori nel confronto tra valori di massa e abbondanza osservati e quelli previsti dai modelli di nucleosintesi esplosiva. In questo lavoro abbiamo esplorato le capacità di strumenti spettrali presenti e futuri con lo scopo di identificare una struttura spettrale che permetta di discernere, in spettri X di resti di supernova, tra plasma ricchi di metalli e plasma composti di soli metalli. Abbiamo studiato il comportamento dei principali processi di emissione di un plasma otticamente sottile in banda X nel regime di alte abbondanze e abbiamo investigato le caratteristiche spettrali dei processi di emissione come bremsstrahlung, ricombinazione radiativa (RRC) ed emissione di riga, esplorando un ampio range di abbondanze, temperature e valori di parametro di ionizzazione. Abbiamo quindi sintetizzato gli spettri X da una simulazione idrodinamica del resto di supernova Cassiopea A, utilizzando le matrici di risposta del CCD



ACIS-S presente sul telescopio Chandra e del micro-calorimetro XRISM che sarà presente sul telescopio spaziale XRISM, il cui lancio è previsto per il 2021.



Abbiamo visto che il contributo all'emissione dovuto agli RRC appare quando il plasma è composto di soli metalli, ma per poterlo osservare è necessario uno strumento ad elevata risoluzione spettrale.

Abbiamo testato e verificato l'applicabilità di questa diagnostica proponendo un target promettente per la detection di tale caratteristica spettrale: il clump ricco di ferro che si trova nella parte sud-orientale di Cassiopeia A.

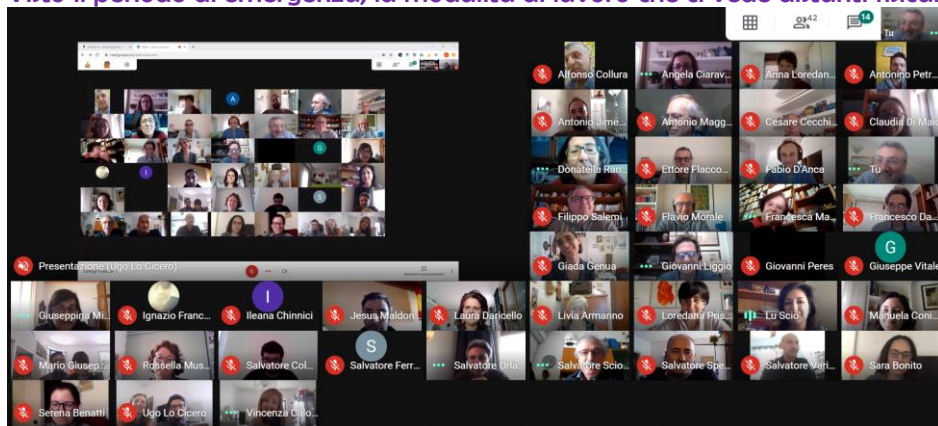
Abbiamo quindi verificato come non sia possibile rilevare l'emissione di plasmi composti da soli metalli utilizzando le camere a CCD.

I microcalorimetri X saranno invece in grado di individuare la presenza di tali plasmi e di stimare correttamente la massa e l'abbondanza degli ejecta.

*L'immagine nella figura mostra spettri sintetici ottenuti utilizzando la matrice di risposta di Resolve. In nero lo spettro di un plasma con abbondanza di silicio pari a 10 e misura di emissione elevata. In rosso lo stesso spettro con abbondanza di silicio pari a 20 e misura di emissione bassa. Nello spettro rosso è chiaramente distinguibile l'edge di ricombinazione radiativa del silicio, indicata dalla freccia blu, dovuta alla presenza di puro silicio nel plasma simulato.*

## CONSIGLI DI STRUTTURA IN VIDEOCONFERENZA

Visto il periodo di emergenza, la modalità di lavoro che ci vede distanti fisicamente e la necessità di ritrovarci come



comunità attraverso i canali telematici, nel mese di aprile hanno avuto luogo due consigli di Struttura in videoconferenza, aperti a tutto lo staff OAPa, con priorità di intervento per i Consiglieri ed i Responsabili invitati.

Il consiglio del 7 aprile è stato focalizzato sul collegio dei Direttori INAF, tenuto qualche giorno prima, e sulle relazioni sull'andamento dei vari Servizi dell'Osservatorio durante l'emergenza.

Il consiglio di Struttura del 28 aprile è stato centralizzato sul possibile Piano di riapertura (Fase-2&3@OAPa).

## SALVATORE SCIORTINO NELLA TASK FORCE PER LA PROMOZIONE DEL SISTEMA ITALIA

Il dott. Salvatore Sciortino è stato cooptato dal Presidente dell'INAF a far parte di un piccolo gruppo di lavoro coordinato dallo stesso Presidente, allo scopo di elaborare in tempi estremamente compressi e su richiesta del Ministero degli Affari Esteri e della Cooperazione Internazionale (MAECI) un progetto volto alla identificazione delle eccellenze industriali del Sistema Italia nelle aree tematiche di riferimento dell'INAF per poter successivamente realizzare azioni di promozione internazionale con l'obiettivo di favorire la ripresa del Sistema Italia dopo la pandemia da COVID-19.

Attraverso una serie di riunioni telematiche è stata elaborata, in meno di 2 settimane, una versione iniziale del progetto e sono in corso ulteriori interlocuzioni con il MAECI per avviare la fase operativa che sarà regolata da apposita convenzione e i cui lavori si prevede dovranno concludersi entro la fine del 2020.

## TELERILEVAMENTO DA PALLONI FRENATI PER CONTRASTARE LA DIFFUSIONE DEL COVID-19

Uno dei due progetti pilota che l'Istituto Nazionale di Astrofisica intende mettere a disposizione delle autorità per il contrasto alla diffusione dell'epidemia di Covid-19 è quello del monitoraggio continuo del territorio tramite aerostato frenato. Il prototipo per il telerilevamento è un pallone frenato ad elio; questo strumento è particolarmente indicato per contrastare l'emergenza in atto, per il monitoraggio di assembramenti di persone, per il presidio di aree confinate



anche di grandi dimensioni, ed in tutte quelle attività in cui si richiede un monitoraggio prolungato. L'expertise che ha consentito la realizzazione di tale proposta è stata sviluppata a seguito dell'attività del progetto OAPa "ASTROSMART", di cui all'Avviso pubblico n. 11/2017 "Rafforzare l'occupabilità nel sistema R&S e la nascita di Spin off di Ricerca in Sicilia" - Programma Operativo della Sicilia - Fondo Sociale Europeo 2014-2020". Recentemente, tramite l'assessore all'Istruzione e Formazione Professionale della Regione Siciliana, Roberto Lagalla, il Direttore ha informato le istituzioni siciliane, il Presidente della Regione, il Dirigente Generale della Protezione Civile, il Coordinatore del Comitato Tecnico-Scientifico per l'Emergenza Covid-19, della disponibilità di questo strumento pilota per il contrasto alla diffusione dell'epidemia. Nel promuovere il progetto, l'Assessore Lagalla ha sottolineato "l'avanzato livello qualitativo della ricerca e delle soluzioni tecnologiche concepite dall'INAF anche nel settore del monitoraggio e del controllo ambientale attraverso l'impiego di dispositivi fisico-ottici di assoluto e riconosciuto pregio scientifico".



## INCONTRI VIRTUALI PER I NOSTRI GRUPPI DI RICERCA

Il 3 e il 6 Aprile si sono svolti sulla piattaforma Google Meet due incontri del gruppo di ricerca sugli esopianeti, di mezza giornata ciascuno. Questi incontri, che hanno visto più di 20 partecipanti, hanno permesso uno scambio molto proficuo sulle attività in corso, molto vivaci anche in questi momenti di difficoltà e di lavoro da casa. Venerdì 24 Aprile si è svolto invece un meeting del Gruppo di Fisica Stellare di OAPA.

## REALTÀ VIRTUALE TARGATA OAPA PER IL PROGETTO ACO

Il gruppo di lavoro dell'OAPa che si occupa di realtà virtuale è stato invitato a collaborare al progetto ASTRO-CHEMICAL ORIGINS (ACO - H2020 EC MARIE SKŁODOWSKA-CURIE ACTIONS), in cui sono coinvolte le sedi INAF di Arcetri e Padova. In particolare ci occuperemo di una Immersive Virtual Reality school attualmente programmata per il mese di novembre 2020, durante la quale insegneremo ai 16 borsisti come sviluppare dei modelli 3D nell'ambito di "Astrochimica e Formazione Stellare". Salvatore Orlando e Laura Leonardi sono tra i docenti coinvolti nella progettazione e realizzazione della scuola.

## SARA BONITO PER UN INVITED REMOTE TALK

Il 15 aprile Sara Bonito ha tenuto una teleconferenza in qualità di Chair della Task Force Vera Rubin - LSST Science Platform, invitando un esperto dello Stack Club a tenere un seminario in modalità telematica.

## SEMINARI DI APRILE

Salvatore Sciortino (INAF - OAPa)	16 Aprile ore 15:00 in modalità telematica	<i>Stars and their exoplanets, as seen by the X-IFU</i>
--------------------------------------	---	---

Gli organizzatori dei seminari OAPa, Sara Bonito ed Ignazio Pillitteri, hanno convertito la modalità di svolgimento dei seminari presso l'OAPa in teleconferenze tramite Meet Google durante la situazione di emergenza COVID-19.



### PERSONE

**ELENA PUCCIO** ha preso servizio il 02/04/2020 presso il DiFC di UniPa come post-doc per 36 mesi. La sua attività di ricerca sarà concentrata su "Development and validation of models for the multiband transmission of the filters for the X-IFU and the WFI of the Athena mission of the European Space Agency focused on the analysis of filter prototypes during the development phase and on planning the calibration activity of the flight models".



**MICHELA TODARO** ha preso servizio il 03/04/2020 presso il DiFC di UniPa come post-doc per 36 mesi. La sua attività di ricerca sarà concentrata su "Experimental characterization of the spectral and morphological properties of prototype filters of the X-IFU and WFI instruments on board the Athena mission of the European Space Agency".



## NUOVI ARTICOLI DI GIADA GENUA SUL BLOG "RECTOVERSO"

L'articolo "[CARTE...SPAZIALI!](#)", pubblicato il 20 aprile da Giada Genua, riguarda le coperte di alcuni libri del Fondo Piazzi caratterizzate da carte decorate, abbellite con forme, disegni, colori, ottenuti tramite la tecnica della marmorizzazione, curiosamente simili a immagini suggestive di Giove, risultato di un'elaborazione di dati che arrivano dalla sonda NASA Juno.

Il 29 aprile Giada ha pubblicato l'articolo "[Non si butta via nulla](#)". Nella legatura della copia del Consiglio d'Egitto appartenuta a Giuseppe Piazzi e conservata nella biblioteca dell'OAPa, è presente un foglio a stampa, riutilizzato come rinforzo del cartoncino della coperta. E' un foglio di pergamena manoscritta e rubricato, cioè con iniziali e titoli colorati, in blu e rosso.



## ANTONIO MAGGIO PER LA DIFFUSIONE DELL'ASTRONOMIA NELLA COMUNITÀ ISLAMICA

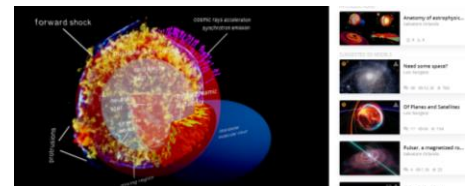
Il 23 aprile scorso si è svolto un seminario in videoconferenza dedicato allo studio della Luna in vista dell'avvio del Ramadan, organizzato dall'INAF e dal Centro islamico culturale d'Italia (Cici), che sovrintende la Grande Moschea di Roma (<https://www.media.inaf.it/2020/04/23/ramadan-islam-inaf/>). In rappresentanza dell'INAF-OAPa ha partecipato



Antonio Maggio, insieme ai colleghi Caterina Boccato e Federico di Giacomo (Padova), Giulia Iafrate (Trieste) e Francesco D'Alessio (Roma), oltre a numerosi Imam di altre città italiane. L'iniziativa fa seguito a una lettera di intenti firmata di recente tra INAF e Cici, che apre la strada a una collaborazione per un dialogo interculturale volto a una più capillare diffusione scientifica dell'Astronomia nella comunità islamica nazionale. Dopo i saluti istituzionali di rito, la discussione è stata orientata alla spiegazione delle condizioni di visibilità della prima falce di Luna, che determina l'inizio del nono mese del calendario lunare islamico (Ramadan).

## "ANATOMY OF ASTROPHYSICAL OBJECTS" - NUOVA GALLERIA 3D

Salvatore Orlando ha avviato su Sketchfab una nuova galleria di modelli 3D maggiormente orientata alla didattica e pensata per gli studenti di Astronomia nei corsi universitari. Si chiama "Anatomy of astrophysical objects"; i modelli sono dei cartoon che descrivono la struttura di oggetti astronomici. <https://sketchfab.com/sorlando/collections/anatomy-of-astrophysical-objects>



## APPREZZAMENTO DEGLI ENTI LOCALI PER IL PROGETTO OAPA DELLA GUIDA ASTRONOMICA

Le autorità locali sono state invitate a collaborare al progetto per la realizzazione della guida astronomica "Palermo. Seconda stella a destra", avviato insieme a [Bas Bleu Illustration](#). Il progetto ha avuto grande apprezzamento da parte dello staff del Sindaco, del Rettore, del responsabile del Sistema Museale di Ateneo e dei direttori e dei responsabili dei musei e delle collezioni del SIMUA; tutti si sono messi a disposizione per dare supporto all'iniziativa. La realizzazione della guida si inserisce in un progetto di astroturismo promosso e sostenuto dall'Ufficio Comunicazione della Presidenza dell'INAF e fa parte di una collana insieme a quelle di [Padova](#) e [Firenze](#).

## ARTICOLI PUBBLICATI DA OAPA SU MEDIAINAF

Nel mese di aprile, Laura Leonardi ha pubblicato i seguenti articoli su Mediainaf:

08 aprile: "Con un poco di zolfo, la foschia va su. Simulazione in laboratorio di atmosfere esoplanetarie"

22 aprile: "Peer review, un algoritmo ti salverà. Come innovare il processo di revisioni tra pari, intervista a Ferdinando Patat" e "Crowdless, un'app spaziale contro il coronavirus. Aiuta a tracciare gli assembramenti in tempo reale"

28 aprile: "Bagnati da acqua di cometa interstellare. Flusso sufficiente a riempire una vasca in 10 secondi"

## PRODOTTI MULTIMEDIALI A SUPPORTO DEI PIÙ GIOVANI TRA LE INIZIATIVE OAPA #IORESTOACASA



Ripubblicato nel mese di Aprile da Laura Leonardi l'eBook "A...come Astronomia", un corso di didattica per le primarie e le secondarie di primo grado realizzato per l'Anno della Luce (2015), a cura di un gruppo di lavoro guidato da Laura Daricello. Pubblicato sul sito dell'Osservatorio anche il quiz didattico e interattivo "Quante ne sai sul sistema solare?", realizzato da Laura Leonardi.

I due prodotti sono stati diffusi al pubblico nell'ambito delle iniziative #iorestoacasa.

