



ARTICOLI PUBBLICATI O ACCETTATI PER LA PUBBLICAZIONE

Titolo: Hot Super-Earths with Hydrogen Atmospheres: A Model Explaining Their Paradoxical Existence

Autori: Darius Modirrousta-Galian, Daniele Locci, Giovanna Tinetti, Giuseppina Micela

Rivista: ApJ – accettato per la pubblicazione - <https://arxiv.org/abs/1912.05884>

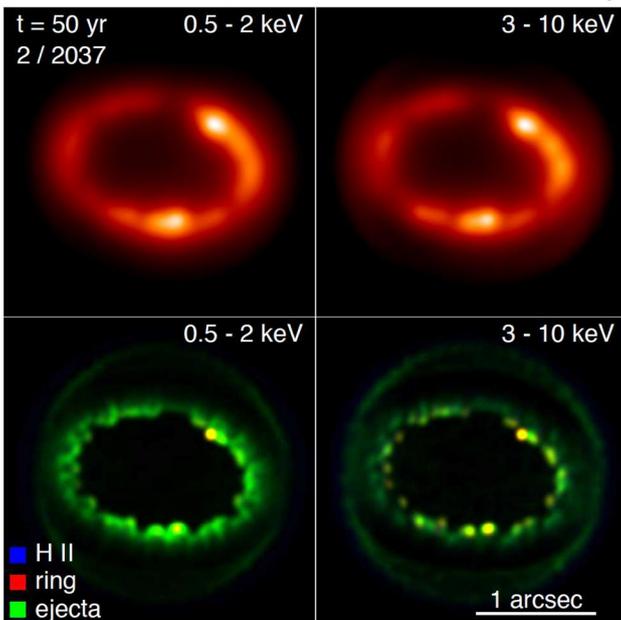
In questo articolo proponiamo un nuovo meccanismo che potrebbe spiegare la sopravvivenza delle atmosfere di idrogeno su alcune super-terre calde. Noi sosteniamo che sulle super-Terre in orbita ravvicinata e marealmente bloccate, le forze di marea, le forze centrifughe orbitali e rotazionali possono confinare parzialmente l'atmosfera sul lato non illuminato dalla stella. Supponendo un corpo con dimensioni e massa maggiori rispetto a quella della Terra, e con un'atmosfera dominata da specie vulcaniche con una grande componente di idrogeno, si può dimostrare che le molecole più pesanti sono confinate a latitudini minori di 80° , mentre l'idrogeno volatile non lo è. A causa di questa disomogeneità, l'idrogeno deve diffondersi lentamente nel lato sempre illuminato dalla stella venendo distrutto dalla radiazione XUV. Affinché questo meccanismo abbia effetto, è necessario che l'esopianeta si blocchi marealmente prima di perdere la totalità del suo involucro di idrogeno. Di conseguenza, per le super-terre con questa configurazione è possibile ricavare il tempo necessario affinché si blocchino marealmente, inoltre studiando l'evoluzione temporale del rate di perdita di massa è possibile ricavare le masse iniziali con cui si sono formati. Il nostro modello prevede che 55 Cancri e si sia formato con una durata iniziale del giorno compresa fra circa 17 e 18,5 ore, e una massa iniziale inferiore a $\sim 12M_{\oplus}$, permettendogli così di bloccarsi marealmente prima della completa distruzione della sua atmosfera. Per fare un confronto, CoRoT-7b, un esopianeta con proprietà molto simili a 55 Cancri e, ma privo di atmosfera, si è formato con una durata iniziale del giorno significativamente diversa di $\sim 20,5$ ore e con una massa iniziale inferiore a $\sim 9M_{\oplus}$.

Titolo: Hydrodynamic simulations unravel the progenitor-supernova-remnant connection in SN1987A

Autori: S. Orlando, M. Ono, S. Nagataki, M. Miceli, H. Umeda, G. Ferrand, F. Bocchino, O. Petruk, G. Peres, K. Takahashi, and T. Yoshida

Rivista: A&A, in press (eprint arXiv:1912.03070) - <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2019arXiv191203070O/abstract>

Le stelle di grande massa terminano la loro vita con spettacolari esplosioni note come supernovae (SNe). Informazioni fondamentali sui processi fisici che governano l'esplosione e sulla struttura delle stelle progenitrici possono essere estratte dalle osservazioni dei resti di supernova (SNR), cioè il risultato delle SNe. Decifrare queste osservazioni è tuttavia difficile a causa della complessa morfologia dei SNR. L'obiettivo di questo lavoro è stato quello di legare le proprietà dinamiche e radiative del SNR 1987A con le caratteristiche geometriche e fisiche dell'esplosione di SN asferica che lo ha generato e con la struttura interna della sua stella progenitrice. A tal fine abbiamo eseguito simulazioni idrodinamiche tridimensionali che, per la prima volta, descrivono l'evoluzione a lungo termine di SN 1987A dall'innesco della SN sino alla formazione del SNR, tenendo conto della struttura pre-SN della stella progenitrice.



L'evoluzione è stata seguita su un periodo di 50 anni al fine di fornire previsioni sull'evoluzione futura di SN 1987A. Le simulazioni includono tutti i processi fisici rilevanti per descrivere le complesse fasi dell'evoluzione della SN e l'interazione del SNR con l'ambiente altamente disomogeneo e magnetizzato attorno a SN 1987A.

Inoltre le simulazioni hanno seguito il ciclo di vita degli elementi dalla sintesi nella stella progenitrice, attraverso la rete di reazioni nucleari della SN, sino all'arricchimento del mezzo circumstellare attraverso la miscelazione di strati chimicamente omogenei di materiale stellare.

Dalle simulazioni, abbiamo sintetizzato osservabili da confrontare con le osservazioni.

Confrontando i risultati del modello con le osservazioni, siamo riusciti a vincolare l'anisotropia iniziale della SN che ha causato gli spostamenti Doppler osservati in righe di emissione di elementi pesanti del materiale stellare espulso e che ha portato all'evoluzione del SNR osservata in banda X negli ultimi trenta anni.

In particolare, abbiamo scoperto che l'allargamento e spostamento verso il rosso delle righe di [Fe II] e ^{44}Ti indicano che l'esplosione che ha dato luogo ad SN 1987A ha canalizzato una frazione significativa di energia lungo un asse che giace quasi sul piano su cui si trova un anello molto denso di materiale circumstellare attorno ad SN 1987A, orientato lungo la



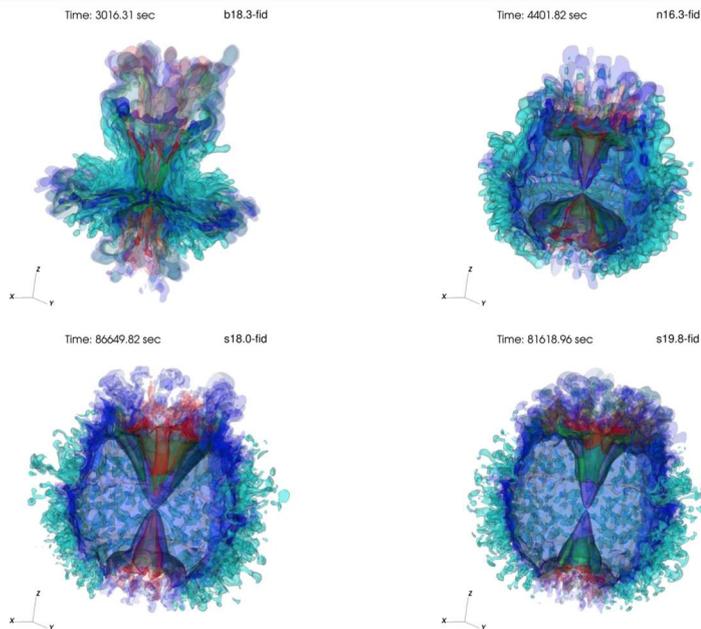
linea di vista ma con un offset di 40 gradi, e con il lobo che si propaga in allontanamento dall'osservatore leggermente più energetico dell'altro. Queste informazioni sono fondamentali per vincolare il meccanismo esplosivo della SN. Inoltre, abbiamo dimostrato che la distribuzione disomogenea osservata negli ejecta e le proprietà dinamiche e radiative del SNR possono entrambe essere spiegate se la stella progenitrice era una supergigante blu risultante dalla fusione di due stelle massicce.

Titolo: Matter Mixing in Aspherical Core-collapse Supernovae: Three-dimensional Simulations with Single Star and Binary Merger Progenitor Models for SN 1987A

Autori: M. Ono, S. Nagataki, G. Ferrand, K. Takahashi, H. Umeda, T. Yoshida, S. Orlando, M. Miceli

Rivista: The Astrophysical Journal, in press (eprint arXiv:1912.02234)

<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2019arXiv191202234O/abstract>



In questo lavoro, abbiamo eseguito simulazioni idrodinamiche tridimensionali di supernovae (SNe) core-collapse asferiche concentrandoci sul mescolamento del materiale stellare in SN 1987A.

Si è studiato in che modo la struttura della stella progenitrice influenza le caratteristiche delle anisotropie che si sviluppano subito dopo il collasso del core della stella. A tal fine abbiamo considerato quattro modelli di stella progenitrice (pre-supernova) ed abbiamo parametrizzato l'esplosione asferica.

I quattro modelli pre-supernova includono un modello di supergigante blu (BSG) basato su uno scenario che prevede il merging di due stelle di grande massa sviluppato recentemente per la stella progenitrice di SN 1987A. Gli altri sono un modello di BSG basato su un'evoluzione di una stella singola e due modelli di supergigante rossa (RSG). Tra i modelli di esplosione studiati, abbiamo trovato che quello che riproduce al meglio i vincoli sulla massa e velocità del ^{56}Ni , dedotti dai profili di riga del $[\text{Fe II}]$, richiede una stella progeni-

-trice risultante dal merging di due stelle di grande massa ed una esplosione bipolare asimmetrica, che ricorda una esplosione simile ad un getto. La caratteristica fondamentale che rende il modello di progenitrice da merging il migliore è che la struttura degli strati di He, C, ed O in questa stella sono meno densi e meno estesi che in altri modelli di stella progenitrice. Lo studio ci ha permesso di derivare la direzione dell'asse di esplosione bipolare e la direzione della componente più energetica dell'esplosione. Inoltre abbiamo derivato la velocità con cui è stata espulsa una eventuale stella di neutroni e la sua direzione di propagazione. Si discutono infine le implicazioni di questi risultati e le prospettive future.

Titolo: Deep XMM-Newton Observations Reveal the Origin of Recombining Plasma in the Supernova Remnant W44

Autori: H. Okon, T. Tanaka, H. Uchida, H. Yamaguchi, T. Go Tsuru, M. Seta, R.K. Smith, S. Yoshiike, S. Orlando, F. Bocchino, M. Miceli

Rivista: The Astrophysical Journal, in press (eprint arXiv:1912.08129)

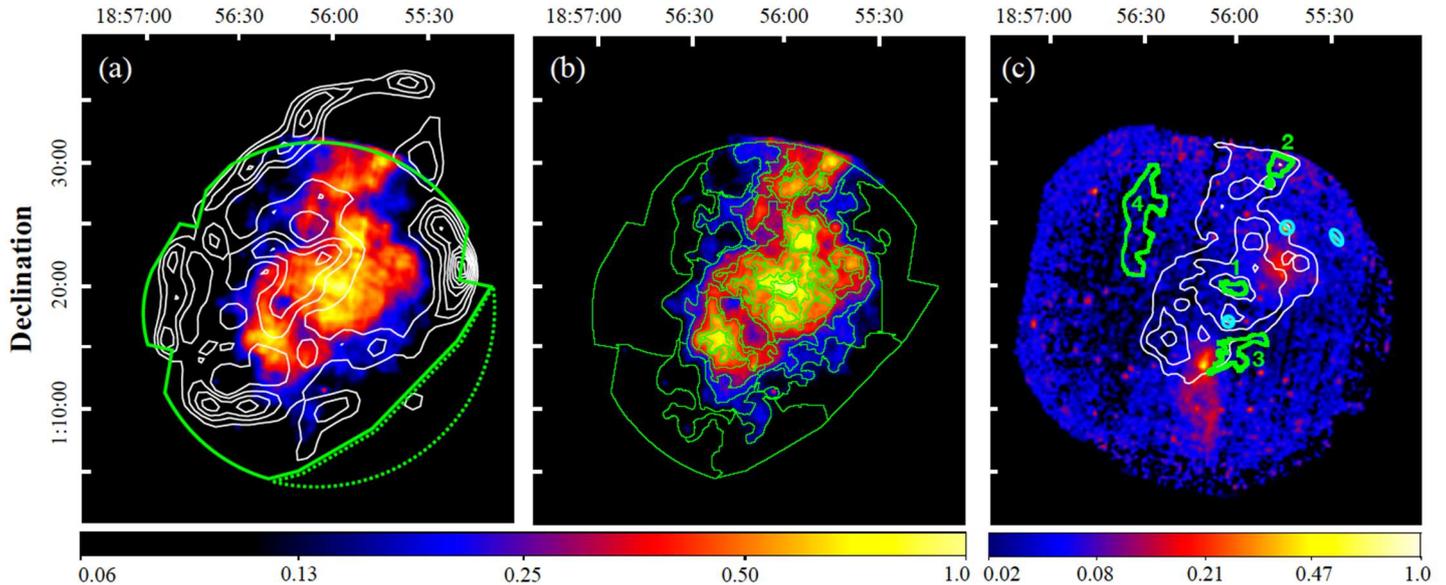
<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2019arXiv191208129O/abstract>

Studi recenti in banda X hanno rivelato plasmi ricombinanti sovraionizzati (RP) in una dozzina di resti di supernova (SNR) di tipo mixed-morphology (MM). Tuttavia, il processo fisico responsabile per la sovraionizzazione non è stato ancora completamente compreso. Qui riportiamo l'analisi di osservazioni del SNR W44 (uno dei SNR MM sovraionizzati) in banda X basata su spettroscopia spazialmente risolta, usando i dati XMM-Newton da osservazioni profonde, con l'obiettivo di chiarire l'origine fisica della sovraionizzazione osservata in questo SNR. La nostra analisi ha mostrato che una combinazione tra bassa temperatura elettronica e bassi tempi scala per la ricombinazione può essere ottenuta a causa di interazione del SNR con addensamenti molecolari densi del mezzo ambiente. Inoltre, abbiamo trovato una chiara anticorrelazione tra la temperatura elettronica e i tempi scala per la ricombinazione in ciascuna delle regioni analizzate con o senza addensamenti molecolari. I risultati sono ben spiegati se il plasma si è sovraionizzato a causa del suo rapido raffreddamento determinato dalla conduzione termica tra gli addensamenti molecolari (freddi) e l'onda d'urto di W44 interagente con tali addensamenti. Dal momento che, in altri SNRs che mostrano sovraionizzazione, si è trovata evidenza che l'espansione adiabatica del SNR è la causa principale del rapido raffreddamento del plasma, il



nostro studio suggerisce che entrambi i processi (espansione adiabatica e conduzione termica) possono contribuire alla sovraionizzazione nei SNR, con uno dei canali dominante a seconda dello stadio evolutivo del SNR.

Right Ascension



GIUSI MICELA INVITATA A PRESENTARE UN SEMINARIO AL JPL

Giusi Micela è stata invitata al JPL (Jet Propulsion Laboratory, a Pasadena , Ca, US) per tenere un seminario dal titolo “High resolution spectroscopy for exoplanets” per l’”Astrophysical Colloquium” del 5 dicembre e per discutere durante la settimana con i vari gruppi della comunità esoplanetaria del JPL circa attività italiane sulle survey di velocità radiale, spettroscopia ad alta risoluzione e missioni spaziali per esopianeti.

FABIO REALE COORDINATORE DEL CONSIGLIO INTERCLASSE IN SCIENZE FISICHE

A decorrere dal 5/12/2019 il collega FABIO REALE, è stato nominato Coordinatore del Consiglio interclasse in Scienze Fisiche (Laurea triennale in Scienze Fisiche e Laurea Magistrale in Fisica) per il triennio accademico 2019/2022.

SEMINARI DI NOVEMBRE

Massimo Brescia (INAF-Osservatorio Astronomico di Capodimonte)	19 dicembre 15:00	<i>Leverage data science in modern astrophysics</i>
---	----------------------	---

PRIMA RIUNIONE DEL CONSIGLIO DI STRUTTURA

Martedì 17 dicembre alle 14.30 si è svolta la prima riunione del Consiglio di Struttura.

COMPLETATO IL CENSIMENTO DELLE POSTAZIONI DI LAVORO DELL'OSSERVATORIO

Il Direttore ha completato il censimento delle postazioni di lavoro dell'Osservatorio, sia per la sede di Palazzo dei Normanni, che per quella di via Ingrassia. Il file excel delle postazioni lavoro è disponibile su https://docs.google.com/spreadsheets/d/1IUHPUvgOjyRM7MHBNmRtnuOBDk71Li6IP6cHv_IXkb4/edit#gid=0
Il file costituirà il punto di riferimento per la gestione delle postazioni lavoro in OAPa ed in Laboratorio.

LA COMMISSIONE STORICA PROPONE LE DENOMINAZIONI PER LE STANZE IN OSSERVATORIO

La Commissione Storica, composta da Ileana Chinnici e Donata Randazzo, a cui il Direttore ha affidato l'incarico di suggerire delle denominazioni per tutte le stanze in Osservatorio, ha fornito suggerimenti molto belli e descrittivi della storia dell'Osservatorio. La denominazione sarà usata nelle nuove targhette, che saranno posizionate all'esterno delle stanze.

DIPENDENTI OAPA IMPEGNATI NEL CORSO PREVENZIONE INCENDI

Si è svolto nel mese di dicembre il Corso Prevenzione Incendi per i dipendenti OAPA, per formare la nuova squadra di emergenza.

Il corso si è tenuto il 10, l'11 e il 13 dicembre nell'aula dell'Osservatorio, il 12 e il 18 dicembre presso la sede dei Vigili del Fuoco.





LA SENATRICE ELENA CATTANEO E IL PROF. ROBERTO DEFEZ IN VISITA ALL'OSSERVATORIO

Si è svolto nel pomeriggio del 3 dicembre scorso nell'aula dell'Osservatorio un incontro con la senatrice Elena Cattaneo, farmacologa di fama mondiale, e il prof. Roberto Defez, tra i più noti biotecnologi al mondo.

Elena Cattaneo è nota per i suoi studi sulla malattia di Huntington e per le ricerche sulle cellule staminali microbiche ed è stata nominata Senatrice a vita dal Presidente Giorgio Napolitano nel 2013. Da allora si è battuta con fortissima energia in parlamento e fuori sia per il giusto riconoscimento del sapere scientifico nei processi di decisione politica e nella società, sia nel campo dell'adozione delle migliori pratiche nella definizione delle politiche della ricerca del governo.

Oltre al nostro direttore e allo staff OAPa, erano presenti anche il direttore Giancarlo Cusimano e altri colleghi dello IASF di Palermo.

La Senatrice si trovava a Palermo per l'iniziativa "Invasioni di scienza". Laura Leonardi ha realizzato per MedialNAF l'intervista "[Invasioni di scienza a Palermo: intervista a Elena Cattaneo](#)".



LAURA AFFER AL TEDXCATANIAWOMEN

Lo scorso 7 dicembre Laura Affer è stata una degli speaker al [TEDxCataniaWomen](#) a tema Bold + Brilliant, parlando della ricerca e la caratterizzazione di nuovi mondi.

Per approfondimenti, l'articolo di EVA LUNA MASCOLINO su [sicilianpost.it](#) "[L'astrofisica Laura Affer: «Le donne alla conquista degli esopianeti»](#)" del 12/12/2019.

IL VIDEO "ASTRO TOURISM: SICILY... A UNIVERSE OF EMOTIONS!" PRESENTATO ALLA FINALE NAZIONALE DELL'EUROPEAN SOCIAL SOUND 2019 DI MATERA

Il 14 dicembre 2019 i responsabili del Fondo Sociale Europeo Sicilia dell'ASSESSORATO REGIONALE DELL'ISTRUZIONE E DELLA FORMAZIONE PROFESSIONALE hanno presentato alla Finale nazionale di Matera dell'EUROPEAN SOCIAL SOUND 2019 - Concorso per band musicali emergenti - iniziativa interregionale tra le regioni Umbria (capofila), Toscana, Basilicata e Sicilia il video "Astro tourism: Sicily... a universe of emotions!"

(<https://www.youtube.com/watch?v=x8BT7EZgZDO>) realizzato come esercitazione nell'ambito del progetto FSE-Sicilia "Astrosmart – profilo turismo culturale" e montato da Laura Leonardi.

IL DIRETTORE DELLA RIVISTA "LA CAMERA DELLO SCIROCCO" AL MUSEO

La rivista culturale La Camera dello Scirocco, che fa capo all'Accademia di Belle Arti di Agrigento, intende realizzare un servizio sull'Osservatorio con particolare riferimento alla sua storia ed al Museo della Specola, corredato da fotografie professionali. Giovanni Paterna, Direttore della rivista, insieme al suo staff e al fotografo giorno 18 dicembre è venuto in Osservatorio, guidato da Salvo Speciale, Antonio Maggio e Ileana Chinnici.

DUE BRANI DEGLI EX REI PER "THE DAY IN THE LIFE OF LSST"

Nella recente sezione delle notizie internazionali legate al telescopio americano in fase di costruzione in Cile, Large Synoptic Survey Telescope LSST, la LSST News Digest del 17 dicembre 2019, tra le PROJECT & SCIENCE NEWS, è stato divulgato il link della versione 2019 del video: [The Day in the Life of LSST](#) La Head of Communications Office di LSST ha selezionato come colonna sonora del video i brani (nella versione strumentale) "Wind & Trees" e "In The Corner Of My Eye (Around the World...and Back)", eseguiti dal gruppo EX REI e composti da Sara Bonito, membro ufficiale della collaborazione internazionale INAF - LSST da diversi anni con ruoli di Chair di gruppi scientifici e di Task Force.

VISITE AL MUSEO

Il 3 dicembre ha visitato la Specola il Liceo Danilo Dolci, il 16 tre classi dell'Istituto Nautico, il 17 l'Istituto Duca degli Abruzzi e il 19 dicembre l'Istituto Nautico e una classe dell'Istituto Majorana.

Le visite sono state gestite da Maria Carotenuto e Simonetta Visalli.

LA REDAZIONE DEL BOLLETTINO VI AUGURA BUON NATALE E UN ASTRONOMICO 2020!!!