

ALLA SCOPERTA DEL SOLE NELLE ONDE RADIO

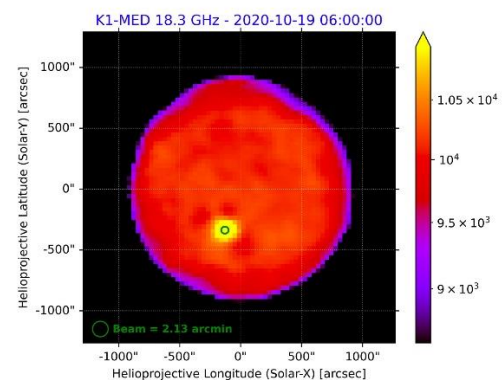
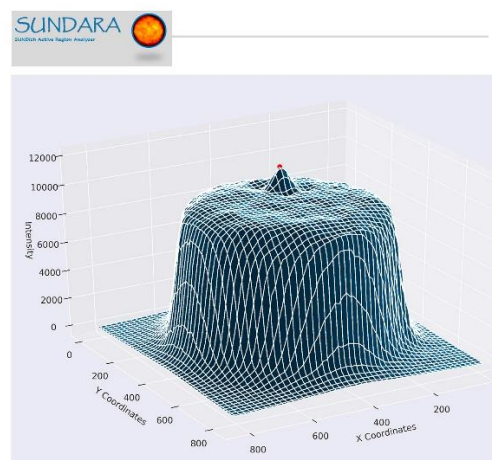
È stato pubblicato su "Solar Physics" uno studio, guidato da ricercatori dell'INAF, che presenta il nuovo sistema SunDish per l'osservazione del Sole nelle onde radio con i radiotelescopi INAF di Bologna e di Cagliari. I dati ottenuti, unici nel panorama astrofisico internazionale, integrano le osservazioni solari condotte in altre frequenze e saranno preziose per monitorare e comprendere meglio l'attività della nostra stella in vista del suo massimo, previsto per il 2024. Da MEDIA INAF del 15 luglio 2022 riprendiamo, con autorizzazione, un articolo dell'Ufficio Stampa INAF.

L'Italia è uno dei pochi paesi al mondo a poter vantare una rete di radiotelescopi in grado di lavorare in modo coordinato. Distribuita tra Emilia Romagna, Sicilia e Sardegna – e gestita dalle strutture dell'Istituto nazionale di astrofisica (Inaf) di Bologna e Cagliari – questa sofisticata rete di antenne ha avviato da qualche anno il progetto SunDish, coordinato dall'astrofisico dell'Inaf **Alberto Pellizzoni**, con una serie di osservazioni congiunte nelle onde radio di una sorgente celeste tanto vicina quanto finora poco monitorata in questa finestra dello spettro elettromagnetico: il nostro Sole.

Questo nuovo sistema di monitoraggio radio-solare, che vede per ora protagoniste le antenne di Medicina e il Sardinia Radio Telescope (Srt), è l'oggetto di un articolo, appena pubblicato sulla rivista *Solar Physics*, in cui si svelano i dettagli dei ricevitori e dei software appositamente creati per l'analisi dei dati solari, oltre che un catalogo di 170 immagini prodotte dalle antenne italiane.

Lo studio – che ha coinvolto anche le università di Cagliari, Trieste ed Exeter, in Inghilterra, oltre che l'istituto olandese di radioastronomia Astron – ha rafforzato la già intensa collaborazione scientifica tra l'Inaf e l'Agenzia spaziale italiana (Asi), grazie allo sforzo congiunto per lo sviluppo presente e futuro del sistema di osservazione radio-solare. Il sistema, che tra non molto potrebbe arrivare ad osservare fino alla frequenza di ben 100 GHz, consente di mappare e studiare, tramite strumenti dedicati, sia l'emissione del Sole quieto che delle sue regioni attive, sempre più numerose man mano che ci si avvicina al massimo del ciclo solare, previsto per il 2024.

«Ad oggi», spiega Pellizzoni, «siamo i primi e per ora gli unici a osservare il Sole alle frequenze radio nell'intervallo tra 18 e 26 GHz, e quindi siamo in grado di poter ottenere informazioni fisiche in una regione dello spettro elettromagnetico cruciale, ma al momento poco utilizzata per gli studi solari per via delle difficoltà

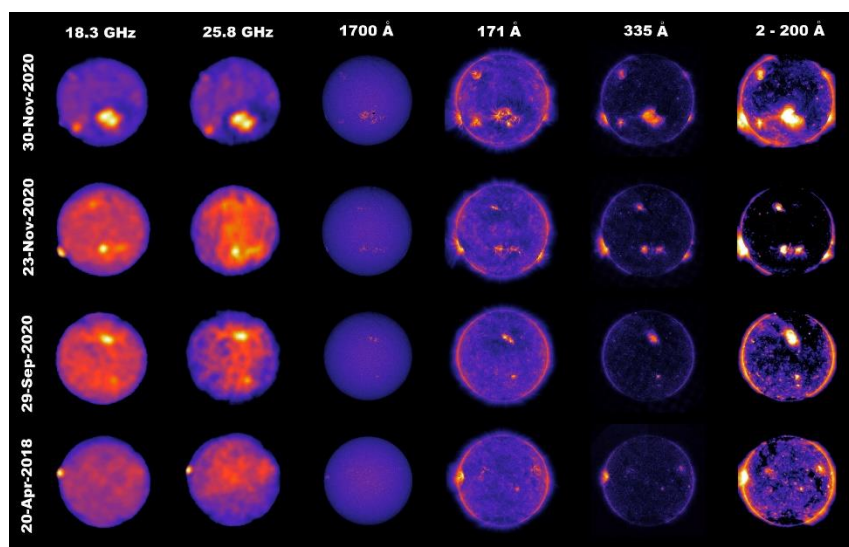


Ottenere per la prima volta immagini radio-solari calibrate con precisione migliore del 3 per cento nella banda 18-26 GHz è un primato di SunDish. Un complesso sistema di analisi dati sviluppato ad hoc consente di identificare e analizzare automaticamente flussi e spettri delle regioni attive presenti sul disco solare, alla ricerca di "sintomi" che possono preludere a importanti brillamenti.

Crediti: Marco Marongiu/Sara Mulas/Giulia Murtas

osservative in questa particolare banda radio. Per la prima volta è stato possibile misurare la temperatura del Sole in questa banda. Inoltre studiare il Sole a queste frequenze ci fornisce informazioni preziose, non solo per capire meglio come funziona la nostra stella, ma anche per contribuire a sviluppare metodi per prevedere i suoi comportamenti più violenti».

Le regioni attive sono aree molto luminose del Sole, caratterizzate da intensi campi magnetici locali, che forniscono energia per i brillamenti solari e le espulsioni di massa coronale, eventi che in situazioni estreme possono avere effetti negativi sulle moderne tecnologie, specie in ambito spaziale, come i sistemi satellitari di telecomunicazioni, ormai indispensabili alla nostra vita quotidiana.



Immagini radio-solari SunDish a diverse frequenze in comparazione con mappe nei raggi X e nella banda ultravioletta. Lo studio per immagini del Sole consente di analizzare diversi strati dell'atmosfera solare che rivelano una complessa e tumultuosa fenomenologia che sarà sempre più intensa e interessante nell'approssimarsi al periodo di massima attività solare previsto per il 2024-2026. Crediti: Inaf/Nasa/Jaxa

«In realtà», continua Pellizzoni, «siamo partiti da una curiosità tecnica: si può osservare il Sole con i radiotelescopi Inaf? Questa curiosità ha innescato gli studi di fattibilità da parte di tanti tecnologi e ricercatori Inaf e Asi. Da qui è nato il progetto SunDish che ho ideato e guidato personalmente, e che ora mi occupa a tempo pieno, insieme a molti altri entusiasti giovani e meno giovani. Abbiamo scoperto non solo che queste osservazioni erano fattibili, ma anche che la comunità scientifica internazionale si dimostrava molto interessata ai risultati che avrebbero prodotto nell'ambito dello *space weather*, ovvero la meteorologia dello spazio».

La tempesta solare più potente finora registrata è stata il cosiddetto Evento di Carrington, il 1° settembre 1859. L'evento produsse i suoi effetti su tutta la Terra dal 28 agosto al 2 settembre, con l'interruzione delle linee telegrafiche per 14 ore, e con la produzione di un'aurora boreale visibile anche a latitudini inusuali, addirittura fino a Roma. Conoscere in anticipo questi fenomeni, aiuterebbe sicuramente a attivare per tempo contromisure in grado di limitare i possibili malfunzionamenti o guasti alle infrastrutture tecnologiche più esposte.

«Una cosa curiosa», aggiunge **Simona Righini**, ricercatrice Inaf e *co-principal investigator* del progetto SunDish, «è sicuramente il fatto che le parabole di Medicina ed Srt in principio non sono state concepite per osservare il Sole. Anzi agli astronomi era proibito puntare le antenne verso il Sole per timore che l'intenso calore e la forte radiazione potessero danneggiare gli strumenti. È stato necessario un grande impegno da parte di tanti tecnologi e ricercatori Inaf, con la preziosa collaborazione di Asi, per rendere tutto questo possibile».

«Le osservazioni radio del Sole effettuate nell'ambito del progetto SunDish sono di fondamentale importanza per lo *space weather*, in quanto forniscono diagnostiche chiave sulla fisica delle regioni attive e sulla previsione dei brillamenti solari», conclude **Mauro Messerotti**, fisico solare e *senior advisor* dell'Inaf per lo *space weather*. «In questo contesto, due nuovi strumenti dedicati al monitoraggio del Sole nelle onde radio saranno operativi a breve all'Inaf di Trieste e alla sezione Inaf presso l'Università della Calabria».

<https://www.media.inaf.it/2022/07/15/progetto-sundish/>

A. Pellizzoni, S. Righini, M. N. Iacolina, M. Marongiu, S. Mulas, G. Murtas, G. Valente, E. Egron, M. Bachetti, F. Buffa, R. Concu, G. L. Deiana, S. L. Guglielmino, A. Ladu, S. Loru, A. Maccaferri, P. Marongiu, A. Melis, A. Navarrini, A. Orfei, P. Ortu, M. Pili, T. Pisanu, G. Pupillo, A. Saba, L. Schirru, G. Serra, C. Tiburzi, A. Zanichelli, P. Zucca e M. Messerotti, "Solar Observations with Single-Dish INAF Radio Telescopes: Continuum Imaging in the 18 – 26 GHz Range", *Solar Physics* 297, 86 (2022).