

TECNOLOGIA

Sui monti sopra Locarno si studiano il sole e le sue meraviglie



Il telescopio ZIMPOL, fiore all'occhiello tecnologico

TIPRESS

Sono molti i misteri legati all'attività solare e ai suoi effetti sul nostro pianeta. Ma l'attenzione a questa stella passa anche dal Ticino.

Nell'universo ci sono miliardi di stelle, ma per noi ce n'è una sola: il sole, che permette e influenza praticamente ogni aspetto della vita sulla Terra, dal suo clima fino alla salute degli esseri umani, fisica e ogni tanto anche psichica. Eccellenze nascoste in un Cantone che ne ha diverse ma che da sempre fa fatica a promuoverle e spesso anche a mantenerle, sui monti sopra Locarno non vi è solo una stazione di meteorologia, ma pure un paio di istituti che da una sessantina di anni monitorano e studiano la nostra stella. Sono la Specola solare ticinese e l'Istituto ricerche solari Aldo e Cele Daccò (IRSOL), che possiede il più grande telescopio ottico solare della Svizzera e che abbiamo visitato nei giorni scorsi.

Attività sul sole, movimento sulla terra

Storia travagliata quella dell'IRSOL, istituto che ha rischiato un paio di volte almeno la chiusura ma che sembra aver trovato una sua ci auguriamo permanente stabilità dopo che dapprima nel 2013 la Confederazione lo riconobbe quale centro di ricerca d'interesse nazionale e poi nel 2021 il Gran Consiglio ticinese ne approvò l'affiliazione alla Facoltà di scienze informatiche dell'Università della Svizzera ita-

liana (USI), promuovendolo dunque a istituto universitario.

L'IRSOL è specializzato "nello studio del magnetismo solare", ci ha spiegato il suo vicedirettore, il dr. Renzo Ramelli, in particolare sulla "spettropolarimetria ad alta precisione", ossia la disciplina che studia le proprietà di oscillazione della luce nella sua propagazione. Non avete la più pallida idea di cosa sia? Non preoccupatevi, non è importante; quello che importa è che ci siano persone che lo sappiano e ne capiscano, perché come spiega la direttrice dell'IRSOL e professoressa dell'USI Svetlana Berdyugina "l'attività del sole ha degli effetti sulla meteorologia spaziale e sul clima terrestre", di conseguenza praticamente su ogni aspetto della vita sul nostro pianeta.

Effetti per lo più positivi, ma non solo, poiché "il magnetismo solare è all'origine delle eruzioni e delle tempeste solari, e definisce quello che succede negli strati più esterni del sole. Per noi è dunque molto importante capire l'evoluzione a corto e lungo termine dei campi magnetici e il ciclo solare (mediamente di circa 11 anni, ndr.), poiché le particelle prodotte, che costituiscono il vento solare e le tempeste solari, interagiscono con il campo magnetico terrestre e lo disturbano", ci ha

spiegato Berdyugina. Queste perturbazioni, oltre a dar vita a spettacolari fenomeni come le aurore boreali, possono tuttavia "causare seri problemi alle attrezzature elettriche e alle telecomunicazioni, causando danni per miliardi di franchi".

Un Zimpol di precisione

Predirle, o perlomeno provare a farlo, può dunque essere molto vantaggioso. E l'IRSOL contribuisce a ciò "grazie a uno strumento di estrema precisione inizialmente creato al Politecnico federale di Zurigo", ma che poi, una volta che l'ateneo zurighese dissolse il gruppo di fisica solare, è stato sviluppato e affinato appunto dall'IRSOL in collaborazione con la SUPSI. È il polarimetro ZIMPOL, ci ha spiegato Renzo Ramelli, il quale - oltre a essere tecnologicamente molto avanzato - è anche versatile, tanto che negli anni passati è stato prestato "a un laboratorio del Politecnico federale di Zurigo, dove hanno sviluppato una tecnica in ambito biofarmaceutico che ha portato dapprima a un brevetto e poi alla creazione di una startup" con cui l'IRSOL ovviamente collabora.

Malgrado ciò prevedere queste perturbazioni in anticipo è sì fondamentale ma non facile, perché non abbiamo ancora una dettagliata comprensione dei fenomeni fisici che stanno alla base dell'attività del sole. Ad esempio, ci spiega Ramelli, "una cosa su cui non abbiamo ancora una spiegazione esaustiva e definitiva (disponiamo solo di modelli teorici) è il motivo per cui la temperatura del sole in superficie è inizialmente di 5500 gradi, diminuisce leggermente per poi repentinamente salire fino a raggiungere all'esterno, nella cosiddetta corona, una temperatura di milioni di gradi".

Piccolo istituto, grandi competenze

Oltre a Ramelli, che è attivo nel campo delle osservazioni spettropolarimetriche, e Berdyugina, che è un'esperta nel campo del magnetismo solare e stellare, sulla sua evoluzione e sulla sua influenza sulla meteorologia spaziale, sulla Terra, sugli esopianeti, le loro atmosfere e la loro abitabilità, all'IRSOL lavorano Daniel Gislser, esperto di strumentazione, Luca Bel-

luzzi, esperto nello studio teorico dei temi trattati all'IRSOL e Oskar Steiner, esperto di simulazioni numeriche, che possono essere sviluppate anche sui super computer del Centro svizzero di calcolo scientifico.

Un piccolo istituto organizzato in quattro gruppi di ricerca, ciascuno guidato da un ricercatore senior e con cui collaborano un numero variabile di assistenti e dottorandi. Tra le loro scoperte, o forse è meglio dire tra le cose che le misurazioni effettuate a Locarno hanno permesso di scoprire, vi è che "si trovano campi magnetici molto onnipresenti non solo nelle macchie solari, cosa nota da molti anni, ma anche in zone più tranquille".

Un piccolo istituto che vanta una buona fama internazionale e che di conseguenza dispone di una fitta rete di collaborazioni, nazionali, europee e internazionali. Ciò, al netto delle difficoltà dovute ai problemi esistenti tra Svizzera e UE ("possiamo adattarci, ma se si trovasse una soluzione sarebbe meglio", annotano in proposito i due), permette all'IRSOL di partecipare e collaborare a grandi progetti come la creazione e lo sviluppo dell'European Solar Telescope, un telescopio solare di 4 metri d'apertura previsto alle Canarie. Il consorzio europeo riunisce 26 istituti di ricerca di 28 paesi. L'IRSOL rappresenta l'USI come partner svizzero e contribuirà al progetto sia per la strumentazione che per l'analisi dei dati.

L'IRSOL è pure stato partner di un progetto spaziale che ha visto il lancio di un razzo sonda della NASA e che ha fornito misure senza precedenti dell'intensità e polarizzazione della luce ultravioletta emessa dagli strati alti dell'atmosfera solare. In futuro inoltre, rivela la direttrice, "ci sarà spazio anche per lavorare nel campo dell'intelligenza artificiale", e naturalmente si continuerà a sviluppare e perfezionare il polarimetro, in modo da renderlo ancora più veloce ed efficiente.

Un laboratorio naturale unico

Non bisogna infine dimenticare che il sole rimane un "laboratorio naturale unico, dove la materia si trova in una situazione impossibile riprodurre artificialmente", aggiunge Berdyugina. Nel sole e nella sua luce insomma troviamo "molte informazioni codificate", che non possiamo trovare altrimenti e che dunque "dobbiamo decodificare". Per la vita sulla Terra ma anche, in prospettiva, per "cercare pianeti al di fuori del nostro sistema solare e capire se hanno le condizioni per ospitare la vita. Qui abbiamo una situazione unica; capire perché in questo sistema solare la combinazione di sole e terra abbia potuto creare la vita ci potrà permettere anche di capire quando ne incontreremo di simili". Un incontro, sia detto per inciso, che lei è convinta che prima o poi accadrà.

Piccola informazione finale: volete davvero capire cosa c'entra una stella lontana 150 milioni di km con la tavola imbandita di casa nostra, la radiosveglia e un armadio pieno di magliette colorate e comprendere come si indaga sui campi magnetici del sole e si studia il ciclo solare? Potete partecipare alla giornata delle porte aperte di IRSOL e Specola (quest'anno purtroppo si è già svolta, il 25 maggio), oppure visitare un'esposizione interattiva appunto dedicata al sole che è stata inaugurata lo scorso 16 settembre 2023 all'Ideatorio di Cadro, e che verrà riproposta, dopo la pausa estiva, dal 14 settembre di quest'anno fino all'8 giugno 2025.

Una rubrica a cura di



Nella foto il vicedirettore Dr. Renzo Ramelli e la direttrice Prof.ssa Svetlana Berdyugina TIPRESS