Una ricerca rivela una nuova teoria sull'origine del campo magnetico del Sole

Il campo magnetico del Sole, contrariamente a quanto ritenuto finora, potrebbe originarsi da **instabilità che si formano negli strati più esterni della superficie, e non in profondità come si pensava in precedenza**: è ciò che emerge da nuove simulazioni tridimensionali del plasma che compone i diversi strati della nostra stella, realizzate anche grazie ad algoritmi e metodi numerici sviluppati in oltre 10 anni di lavoro. Dietro alle aurore che sono state avvistate anche in Italia nelle scorse settimane, quindi, potrebbe esserci un meccanismo – chiamato "dinamo" – che ha luogo però negli strati più esterni della superficie solare e che, grazie alle nuove scoperte, fornirebbe una maggiore comprensione riguardo a cicli solari, tempeste geomagnetiche ed **eventuali interferenze con satelliti e sistemi di comunicazione**. I risultati sono stati inseriti in uno studio sottoposto a revisione paritaria e pubblicato sulla rivista scientifica *Nature*.

Il meccanismo che innesca il campo magnetico della nostra stella si chiama "dinamo", il quale è generato dai moti del flusso del plasma nei diversi strati del Sole nella "zona di convezione": la regione che si estende per circa 200.000 chilometri sotto la superficie dove si ha un "moto circolare" perenne causato dal flusso continuo di plasma dal basso verso l'alto e viceversa. **Keaton Burns**, ricercatore al Dipartimento di matematica del Mit e coautore, ha dichiarato: «Una delle idee di base per l'avvio di una dinamo è che ci sia una regione in cui ci sia del plasma che si muove accanto ad altro plasma e che il movimento di taglio converta l'energia cinetica in energia magnetica. Si pensava che il campo magnetico del Sole fosse creato dai moti in fondo alla zona di convezione». **I risultati precedenti però, non spiegavano completamente il comportamento delle macchie solari**, dei brillamenti e delle eruzioni generate dal campo magnetico. Poi però – continua Burns – «ci siamo chiesti: ci sono perturbazioni, o piccoli cambiamenti nel flusso di plasma, che potremmo sovrapporre a questa struttura media e che potrebbero crescere fino a causare il campo magnetico del Sole?».

Per rispondere, gli scienziati hanno effettuato calcoli e simulazioni che hanno sfruttato anche lo sviluppo di nuovi algoritmi numerici. Geoff Vasil, professore all'Università di Edimburgo nel Regno Unito e coautore, ha avuto l'idea circa 20 anni fa, ma **ci sono voluti più di 10 anni per portare a termine gli studi che hanno permesso di eseguire calcoli simili**. «Abbiamo utilizzato circa 15 milioni di ore di CPU per questa indagine. Ciò significa che se avessi provato a eseguire i calcoli sul mio laptop, ci avrei messo circa 450 anni. Nessuno aveva fatto questo calcolo prima perché nessuno sapeva come eseguirlo in modo efficiente», ha spiegato Daniel Lecoanet, assistente professore di scienze ingegneristiche e applicate alla McCormick School of Engineering della Northwestern University e coautore della ricerca. Gli algoritmi hanno così scoperto nuovi modelli che **spiegherebbero l'evoluzione delle macchie solari osservate dagli astronomi da**

secoli: alcuni cambiamenti nel flusso di plasma limitate ad appena il 5-10 per cento degli strati superficiali del Sole sarebbero quindi sufficienti a generare strutture magnetiche mentre, al contrario, i moti negli strati più profondi produrrebbero campi solari meno realistici. «Questo lavoro propone una nuova ipotesi su come viene generato il campo magnetico del sole che si adatta meglio alle osservazioni solari e, speriamo, potrebbe essere **utilizzata per fare previsioni migliori sull’attività solare**. Vogliamo prevedere se il prossimo ciclo solare sarà particolarmente forte, o forse più debole del normale. I modelli precedenti (assumendo che il campo magnetico solare sia generato nelle profondità del Sole) non sono stati in grado di fare previsioni accurate o (determinare) se il prossimo ciclo solare sarà forte o debole», ha aggiunto Lecoanet.

Infine, anche Ellen Zweibel, professoressa di astronomia e fisica presso l’Università del Wisconsin-Madison non coinvolta nello studio, ha commentato definendo i **risultati “intriganti”** e dichiarando che contribuiranno allo sviluppo di ricerche e modeli futuri. Ha affermato che il gruppo di lavoro ha aggiunto «un ingrediente provocatorio al mix teorico che potrebbe rivelarsi fondamentale per svelare questo enigma astrofisico».

[di Roberto Demaio]