



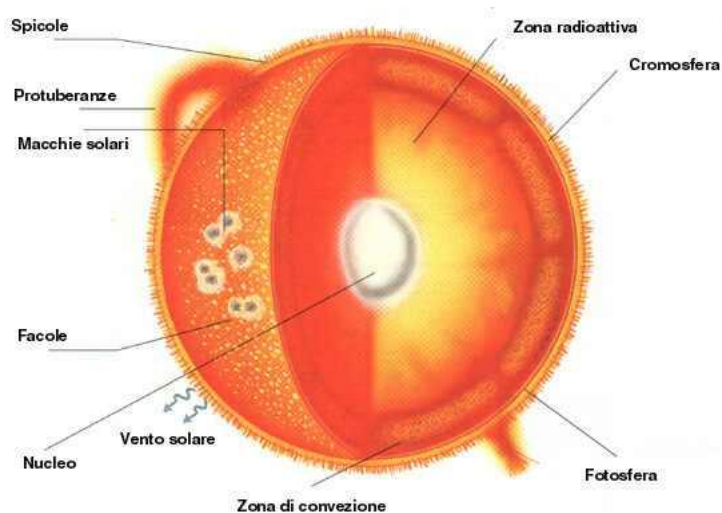
21 aprile 2012

Pubblicazione n° 5 della “SSER Sezione Studio e Ricerca”

Un “COLOSSO” INCANDESCENTE

(di *Vitantonio Primiceri*)

Il Sole è stato sempre considerato dall'uomo come un'entità dal significato speciale. Molte culture antiche lo concepivano come una divinità da adorare o come un fenomeno soprannaturale. Grazie all'introduzione del telescopio in astronomia, si delineò nel XVII secolo un nuovo approccio allo studio del Sole. Da allora fu considerato un corpo in evoluzione e fu studiato sistematicamente.



La struttura del Sole

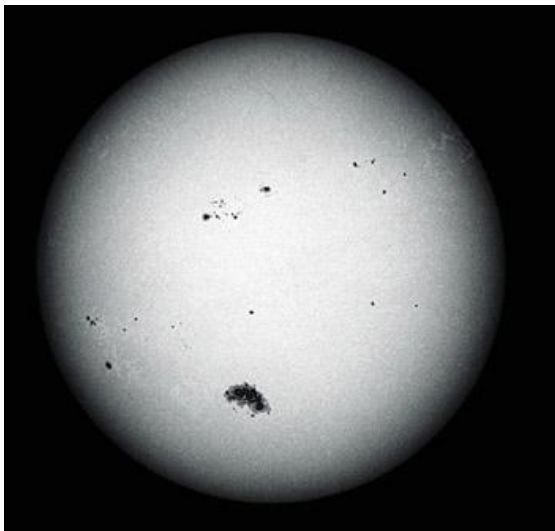


Joseph von Fraunhofer

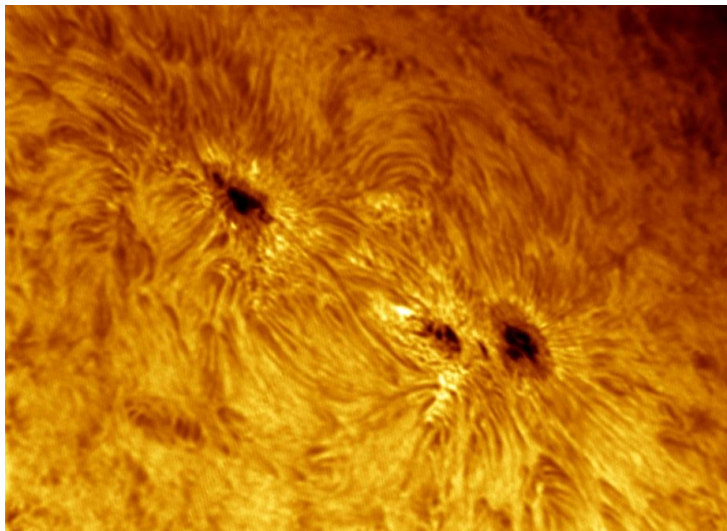
Gli studi sulla rifrazione e sulla dispersione della luce di Joseph von Fraunhofer nei primi anni del 1800 portarono all'invenzione dello spettroscopio e allo sviluppo della scienza della spettroscopia. Tali strumenti furono presto utilizzati per l'analisi dello spettro solare: l'accuratezza degli studi di Fraunhofer, infatti, gettò le basi per lo studio dell'atmosfera solare. Questi studi indicarono che la nostra stella è composta di materia ordinaria: il 74% della sua massa è composto da idrogeno, il 24-25 % da elio, con tracce di elementi più pesanti. Il Sole emette energia in modo approssimativamente costante in ogni direzione dello spazio. Ogni secondo, 594 milioni di tonnellate di idrogeno vengono trasformate in 590 milioni di tonnellate di elio; i 4 milioni di tonnellate di differenza vengono trasformati in energia (come viene spiegato dalla legge di Einstein $E = mc^2$): un'energia impressionante, paragonabile a quella rilasciata da un'esplosione di una bomba atomica di 100 miliardi di megaton.

Come la Terra e i restanti pianeti del sistema solare, la nostra stella ha un nucleo centrale di 300.000 km di diametro. Qui la temperatura raggiunge i 16.000.000 di gradi Kelvin e la densità è 150 volte quella dell'acqua.

Il raggio medio è di 696.000 km, circa 110 volte quello terrestre: il suo volume è quindi 12.000 volte quello del nostro pianeta.



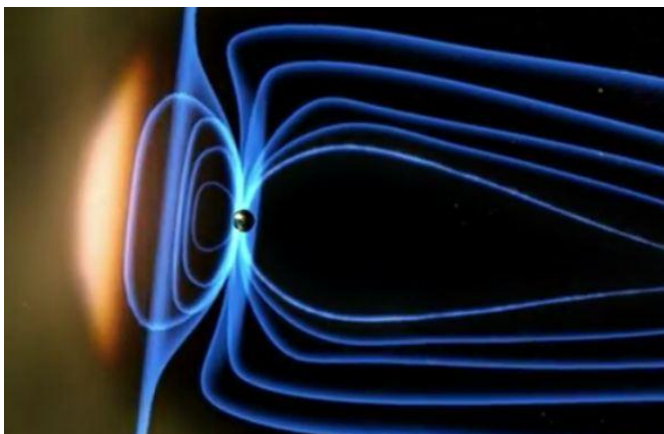
Le macchie solari



Un ingrandimento di tre macchie solari

I progressi nello studio del Sole furono ottenuti anche grazie allo sviluppo di nuovi strumenti di misurazione: lo spettroeliografo, che consente di rilevare alcune caratteristiche della cromosfera e della fotosfera; il coronografo, che consente lo studio della corona solare anche in assenza di eclissi; il magnetografo, che misura l'intensità del campo magnetico sulla superficie solare.

Nei primi anni del 1900, l'astronomo George Ellery Hale scoprì che le macchie solari, regioni della superficie caratterizzate da una temperatura minore rispetto all'ambiente circostante, sono sede di forti campi magnetici. Le macchie solari compaiono di solito a coppie e hanno dei cicli di vita di undici anni: un'ipotetica macchia che si trovi nell'emisfero meridionale del Sole ha polarità opposta rispetto a quella che si trova nell'emisfero settentrionale (le macchie solari tendono a formarsi simmetricamente nei due emisferi e alla stessa latitudine). Alla fine del ciclo di undici anni la polarità s'inverte e inizia così un nuovo ciclo. Tali macchie hanno però vita breve poiché durano in media qualche mese: per ciclo solare s'intende perciò un insieme di processi ben più profondi, non meramente basato sull'osservazione e il monitoraggio di queste particolari regioni della superficie solare.

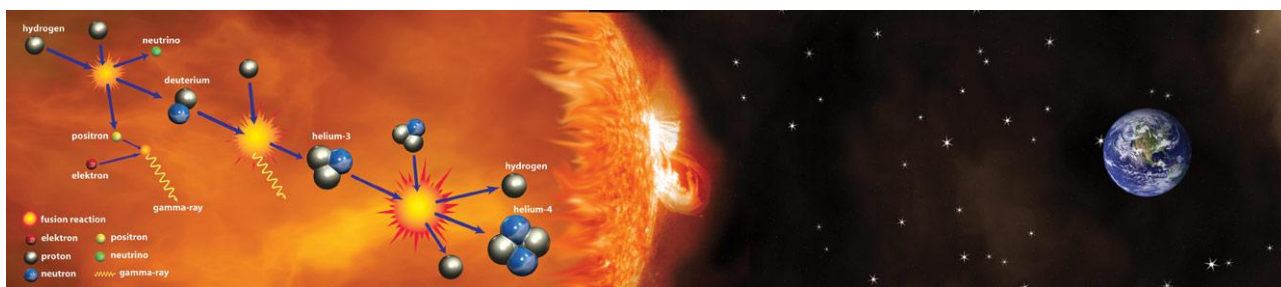


Il campo magnetico terrestre incontra il vento solare



La tempesta solare del 30 ottobre 2003 (SOHO)

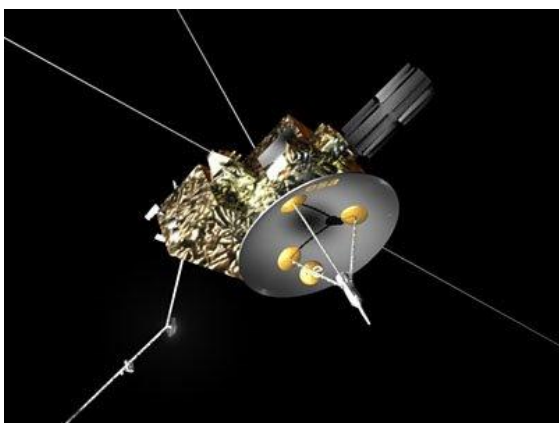
Lontano dalla superficie del Sole, circa a uno o due raggi solari di distanza, l'intensità del campo magnetico del Sole è talmente forte da intrappolare il materiale caldo proveniente dalla corona, la parte esterna dell'atmosfera solare che si estende per decine di milioni di chilometri nello spazio, in modo tenue. Il flusso di materiale espulso dalla corona è detto *vento solare* ed è la causa delle meravigliose aurore boreali e australi; tali bagliori si manifestano quando il vento solare (costituito da particelle cariche, cioè protoni ed elettroni) viene catturato dal campo magnetico terrestre: queste particelle collidono con le molecole di gas dell'atmosfera terrestre, eccitandole; tale fenomeno provoca così l'emissione di luce visibile. Alcune aurore sono state osservate anche nell'atmosfera di altri pianeti del sistema solare, in particolare in quella di Giove.



Schema semplificato delle reazioni di fusione nucleare che avvengono sul Sole

Il Sole continuerà a bruciare il suo carburante (cioè a trasformare l'idrogeno in elio e l'elio in elementi più pesanti) per altri 4,5 miliardi di anni ma una volta esaurito il suo combustibile, si espanderà fino a raggiungere l'orbita della Terra diventando una stella *gigante rossa*, molto più brillante ma più fredda. Passata questa fase, la nostra stella si contrarrà e diventerà una *nana bianca*: la sua densità aumenterà di conseguenza, e la stella si raffredderà lentamente per miliardi di anni.

Con l'inizio dell'era spaziale e delle esplorazioni del sistema solare, numerosi sono stati i satelliti esploratori della nostra stella: i primi satelliti progettati per l'osservazione solare furono i *Pioner 5*, *6*, *7*, *8* e *9* della NASA. Negli anni '70 la sonda *Helios 1* e la stazione spaziale *Skylab* fornirono agli scienziati numerose informazioni sul vento solare e sulla corona.



La sonda *Ulysses*

La sonda *SOHO* (*Solar and Heliospheric Observatory*) fu lanciata nel 1995 si è rivelata un gran successo poiché ha garantito un'osservazione costante della nostra stella in gran parte delle lunghezze d'onda dello spettro elettromagnetico. La sonda *Ulysses* venne lanciata nel 1990 per studiare le regioni polari del Sole. Più recente è invece la missione *STEREO* (*Solar Terrestrial Relations Observatory*) che ha il compito di creare una visione stereoscopica (ovvero in tre dimensioni) della nostra stella.

Vitantonio Primiceri

Vitantonio Primiceri è nato il 19 Dicembre 1992 a Tricase (Le) e risiede tutt'ora a Casarano (Le).

Ha frequentato il Liceo Scientifico Statale "Giulio Cesare Vanini" della stessa città, conseguendo la maturità col massimo dei voti nel 2011. Attualmente è iscritto alla Facoltà di Fisica dell'Università degli Studi di Lecce e da tre anni fa parte dell'"Associazione Astronomica San Lorenzo" con sede in Casarano. Vitantonio è appassionato di Astronomia, Fisica ed Astrofisica... Questa sua passione lo ha portato a far parte dell'Associazione suddetta collaborando attivamente con essa in tutte le sue iniziative.

