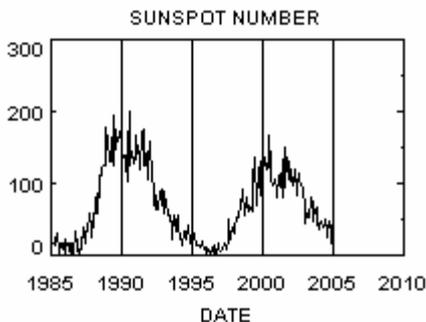


Previsioni sul 24° ciclo solare

Discussione sulla fine del 23° ciclo e l'inizio del nuovo

Per il ciclo attuale, il minimo è previsto per la fine del 2006, poi inizierà la risalita del nuovo Ciclo solare e il numero di macchie tornerà ad aumentare. La fase massima del nuovo ciclo è prevista per il 2010. I fenomeni che regolano il ciclo undecennale del sole, lo sviluppo delle macchie solari e la causa delle stesse sono ancora materia di studio. Una di queste ricerche è condotta dal Fisico solare Americano David Hathaway (NASA's Marshall space Flight center) uno degli scienziati più esperti nella previsione del ciclo solare. Nel 2004 ci sono stati tre giorni senza nessuna macchia, il 28 Gennaio, 11 e il 12 di Ottobre. "Questo è un segno dice Hathaway, che il minimo solare è iniziato, ed è iniziato prima di quanto noi ci aspettassimo". Hathaway raccoglie tutti i dati relativi al numero di macchie e prevede con anni di anticipo quando si verificheranno i prossimi picchi massimi e minimi. Non è così facile, "Contrariamente alla credenza popolare" dice Hathaway, "Il ciclo solare non è lungo esattamente 11 anni", "La sua lunghezza, misurata da minimo a minimo varia, i cicli più corti sono lunghi 9 anni e i più lunghi circa 14 anni." "Cosa rende un ciclo lungo o



corto? I ricercatori non sono sicuri. "Non sappiamo ancora se il ciclo attuale sarà lungo o corto finché non sarà finito". Ma gli scienziati e i centri di studio stanno facendo progressi. (entrambi lavorano al NASA's Marshall Space Flight Center), credono di avere trovato una semplice soluzione per prevedere la data del prossimo massimo solare. "Noi abbiamo esaminato i dati degli ultimi 8 cicli solari e scoperto che il minimo solare segue di 34 mesi il primo" spiega Hathaway. Il più recente massimo solare si è verificato alla fine del 2000. Il primo giorno senza macchie si è verificato il 28 Gennaio 2004, così che applicando la semplice regola di Hathaway e Wilson, il minimo solare dovrebbe arrivare alla fine del 2006. Vale a dire circa 1 anno prima di quanto si pensasse precedentemente. Anche il prossimo massimo solare potrebbe arrivare prima, dice Hathaway. "L'attività solare si intensifica rapidamente dopo un minimo solare. Nei recenti cicli, il massimo solare ha seguito il minimo giusto di 4 anni." Basta fare l'addizione $2006+4=2010$, per avere la data del prossimo massimo solare.

Metodi di previsione

La previsione del comportamento di un ciclo di macchie solari è ragionevolmente certa solamente quando il ciclo è già iniziato (circa 3 anni dopo il minimo precedente).

Le previsioni fatte prima di questo periodo non sono sicure anche se rimangono importanti. I progetti spaziali e la programmazione del lancio dei satelliti infatti, richiedono in anticipo il livello dell'attività solare. Per le previsioni si usano parecchie tecniche: fra le tecniche più certe ci sono quelle che utilizzano la misurazione dei cambiamenti del campo geomagnetico terrestre prima del minimo di macchie solari. Queste variazioni magnetiche sono causate dalle tempeste solari ma il collegamento con il livello di attività solare del ciclo successivo sono ancora incerti. Vediamo nel dettaglio le tre principali tecniche che utilizzano questi "precursori geomagnetici":

- È stato osservato che il valore dell'indice geomagnetico relativo al minimo solare è collegato al numero di macchie ciclo massimo seguente. Il principale svantaggio di questa tecnica è che il minimo dell'indice geomagnetico si presenta spesso un po' dopo il minimo di macchie e quindi la previsione è possibile solamente quando il nuovo ciclo solare è già iniziato.
- Un metodo alternativo è attribuito a Joan Feynman, che separa l'indice geomagnetico A in due componenti: uno nella fase proporzionale al numero macchie, l'altra componente è allora il segnale restante. Ha trovato che questo segnale restante rappresenta fedelmente il numero di macchie parecchi anni in anticipo. Il massimo di questo segnale avviene al minimo di macchie ed è proporzionale al numero di macchie durante il massimo seguente. Questo metodo è in grado di fare una previsione del massimo seguente, durante la fase di minimo solare.
- Un terzo metodo è quello di Richard Thompson. Questo fisico ha trovato un rapporto fra il numero di giorni durante il ciclo in cui il campo geomagnetico è stato disturbato e l'ampiezza del ciclo seguente, questo metodo presenta il vantaggio di poter fare una previsione sul massimo seguente prima del minimo di macchie.

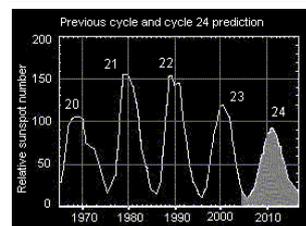
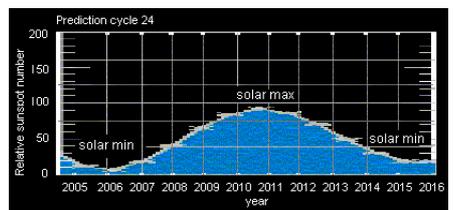
Un altro importante indicatore del livello di attività solare è la variazione dell'emissione radio del sole alla lunghezza d'onda di 10,7 centimetri (emissione elettromagnetica a frequenza di 2,8 GHz). Questa variazione continua viene misurata giornalmente dal 1947. Si tratta di un indicatore importante dell'attività solare perché tende a seguire i cambiamenti della radiazione ultravioletta del sole che influenza l'atmosfera superiore e la ionosfera della terra. Molti modelli di previsione ionosferica utilizzano il valore del flusso a 2,8 GHz per determinare la densità



atmosferiche e la resistenza dei satelliti. Il flusso solare segue abbastanza fedelmente il numero di macchie e quindi si possono utilizzare tecniche di previsione simili.

Previsione di ik3xtv

Prendendo spunto dalle considerazioni fatte dai due scienziati della NASA, e dalle considerazioni del Dr. Roth dell'Università di Friburgo, ho estrapolato un diagramma su una possibile previsione per il 24° ciclo. Il grafico riportato in basso a destra nasce da una statistica realizzata sul lungo periodo, prendendo in esame gli ultimi cicli solari. La durata del ciclo dovrebbe essere di circa 10 anni con il picco massimo previsto tra il 2010 e il 2011 e il minimo per il 2016.



Il diagramma in alto riporta la previsione realizzata dal Dr. Roth del dipartimento di Fisica solare dell'Università di Friburgo in Germania che ha eseguito una previsione del 24° ciclo in base ad una statistica degli anni 1700-2003, pur con le restrizioni del caso, in quanto l'attività solare rispecchiata dal numero di macchie, non è un processo stazionario. L'inizio dovrebbe avvenire alla fine del 2006 e la fase massima per il 2011, quindi un anno più tardi rispetto alla previsione fatta dai fisici della Nasa. L'intensità del nuovo ciclo dovrebbe risultare più basso dei cicli precedenti. Nel grafico il ciclo 24 viene confrontato con la durata e l'intensità degli ultimi 4 cicli solari. Un particolare ringraziamento al Dr. Roth e al Dr. Woehl dell'UNIVERSITA' DI FRIBURGO per aver consentito la pubblicazione di questo studio. Se le previsioni fossero confermate, il prossimo ciclo dovrebbe essere uno dei più bassi degli ultimi 100 anni e il più basso dal 1930. Le più recenti ricerche scientifiche prevedono l'intensità e la durata del ciclo solare basandosi sulla resistenza dei campi magnetici polari del sole alcuni anni prima del minimo solare di ogni ciclo e collegandoli con la quantità di macchie della fase massima seguente, in altre parole, i campi magnetici polari sono il motore che guida l'attività di macchie durante il ciclo solare seguente. Allo stato attuale, anche se i dati non sono ancora del tutto sufficienti per pianificare una previsione più esatta, è possibile formulare una previsione ragionevole e quindi presumere che il prossimo massimo solare del 24° ciclo sarà associato ad un numero di macchie di 75, con un errore di +/- 8. Ci aspetterebbero quindi anni di sole relativamente tranquillo, questo però

potrebbe non essere del tutto vero in quanto molte delle tempeste geomagnetiche più intense collegate ai Brillamenti solari, sono avvenute nel corso dei cicli meno intensi.

Il clima potrebbe dipendere dal ciclo solare?

Negli ultimi anni ho maturato la convinzione che il clima del pianeta segua in maniera abbastanza fedele l'andamento del ciclo solare. L'osservazione pratica infatti dimostra come inverni rigidi e nevosi si verifichino in concomitanza con la fase bassa del ciclo undecennale del sole, analogamente, le estati più calde o addirittura torride si associano al picco alto dell'attività. Soffermandosi all'osservazione degli ultimi 20 anni: Inverno 1985, uno dei più freddi e nevosi con precipitazioni nevose intense anche in pianura, superiori ad 1 metro corrispondente al minimo del ciclo 21°. Inverno 1996, molto freddo e nevoso, in corrispondenza al minimo del ciclo 22° per arrivare all'inverno attuale dove si registrano intense nevicate in pianura anche ai primi di Marzo. Infine l'estate del 2003, una delle più calde degli ultimi 100 anni si è verificata in un periodo alto del 23° ciclo. Riporto di seguito un testo tratto dalla rivista scientifica Newton dove si discute su quest'ipotesi.

"Alcuni studiosi di climatologia spaziale pensano che possano esistere relazioni tra siccità, piccole ere glaciali e anche tempo meteorologico e attività solare . Probabilmente anche piccole variazioni della irradiazione del Sole guidata dall'attività solare possono influenzare sensibilmente il nostro clima. Con buona probabilità anche il ben noto riscaldamento globale che i climatologi hanno riportato negli ultimi 150-200 anni, può essere in considerevole parte dovuto ad un aumento della radiazione solare; in sostanza le variazioni dell'attività solare hanno un'influenza sul clima della Terra, infatti sia la radiazione ultravioletta che l'irradiazione solare totale aumentano con l'attività solare e questo oltre a contribuire al riscaldamento planetario può influenzare la formazione di nubi che trattengono il calore che la Terra disperderebbe all'esterno. I direttori di ricerca Cesidio Bianchi e Antonio Meloni dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV) ci spiegano che il Sole, l'unica stella del nostro Sistema Solare, guida tutte le attività sul nostro pianeta e la variabilità della sua attività ha una notevole influenza sul clima della Terra. Molti spettacolari fenomeni che hanno luogo sulla Terra vengono influenzati dal 'ciclo delle macchie solari' che sono delle aree più fredde presenti sul Sole e che concentrano forti campi magnetici e appaiono più scure se osservate con il telescopio. Queste aree possono vivere ore oppure mesi e seguono approssimativamente un ciclo undecennale. L'attività solare è legata al numero delle macchie presenti sul disco solare; osservando le macchie si determina la durata del ciclo solare. Maggiore è la durata del ciclo minore è l'attività solare. Una delle correlazioni recentemente trovata dagli studiosi è mostrata dalla variabilità della durata del ciclo solare, i circa undici anni in realtà sono solo un valore medio di lunghezza del periodo che oscilla tra gli 11,7 della metà dell'800 e i circa 10 dei

nostri giorni, come ad indicare che un Sole più attivo corrisponde ad intervalli più brevi nella durata del ciclo delle macchie. Ad una aumentata attività corrisponde una maggiore temperatura media terrestre e viceversa." (Testo tratto dalla Rivista scientifica NEWTON)



11 Marzo 2005 :La figura satellitare in alto, mostra l'Europa completamente coperta dalla neve, dalla Scandinavia fino all'Italia. Si è trattato di un' insolita appendice invernale all'inizio della primavera, con temperature molto basse registrate in tutto il continente. In particolare si è verificato un record di freddo in Olanda, la temperatura è scesa nel corso della notte a -20,7 °C, mai verificatosi prima nel mese di Marzo. Molti voli sono stati cancellati in tutta Europa e molte scuole chiuse in Francia e UK.. In Italia gli agricoltori hanno subito danni per oltre 650 milioni di euro. Roma ha sofferto il Marzo più freddo degli ultimi 18 anni mentre in Spagna sia Madrid che Barcellona sono state imbiancate dalla neve.

I mutamenti climatici

Il clima della Terra non è stato sempre lo stesso; importanti mutamenti hanno avuto luogo in diversi periodi della vita della Terra e mutamenti meno rilevanti si hanno anche nel solo corso di pochi decenni. Noi pensiamo che sia normale avere le calotte di ghiaccio ai poli. Eppure, durante la vita del nostro pianeta la presenza anche di una sola calotta era raro e di breve durata; questo perché oggi la Groenlandia e l'Antartide bloccano le correnti d'acqua calda che normalmente dovrebbero andare dall'equatore ai poli. Un'altra causa è l'inclinazione odierna dell'asse terrestre che favorisce il clima che si è instaurato ai poli. Questo esempio ci fa capire come tanti motivi influenzano l'andamento del clima. Le principali cause del cambiamento del clima sono: le macchie solari (più sono presenti nel Sole, più questo è attivo e quindi più si riscalda la Terra), il magnetismo terrestre (infatti esso non è costante ma arrivato ad un picco esso diminuisce per poi trasferirsi all'altro polo), l'eruzione dei vulcani (che con la loro caligine e il fumo impediscono ai raggi di passare più facilmente), i terremoti, gli spostamenti dei continenti e non ultimo l'effetto serra. Queste cause, tranne l'ultima, saranno spiegate molto rapidamente per la difficoltà dell'argomento. La storia del clima della Terra segue uno schema con due caratteristiche principali: ere glaciali di circa

100.000 anni, superati da periodi meno freddi, o ere interglaciali, lunghi circa 10.000. La più recente fase di glaciazione - la più recente, non l'ultima - ebbe fine circa 10.000 anni fa. Circa 18.000 anni fa una combinazione di fattori orbitali iniziò a tirare fuori la Terra dall'era glaciale, anche se solo 10.000 anni fa ebbe veramente fine. Durante l'Età del ferro si ebbe un'epoca climatica più fredda, che registrò le condizioni più dure tra 2900 e 2300 anni fa; questa fu seguita da un periodo ottimale climatico secondario, con un picco nel primo Medio Evo, circa tra l'anno 1000 e l'anno 1200. Da allora abbiamo avuto una "piccola era glaciale", cioè un ritorno a condizioni più rigide che ebbero il massimo, nell'Europa occidentale, durante il diciassettesimo, secolo e che potrebbe essere, o meno, già finita. Durante i periodi post-glaciali più caldi, il livello del mare era circa 3 metri più alto di adesso, e le temperature, in media di 2-3 gradi più alte delle corrispondenti temperature odierne. Nel periodo freddo durante l'Età del ferro, faceva più freddo rispetto ad adesso e ci fu un aumento della piovosità su tutta l'Europa. Ora stiamo probabilmente entrando in un periodo di abbassamento di temperatura ed è possibile che ci gettino nel pieno rigore della piccola era glaciale. Dal 1910 al 1940 la temperatura del globo si alzò di circa mezzo grado, ma poi invertì la sua rotta. Dal 1880 al 1938, le temperature nell'emisfero nord salirono di poco più di mezzo grado, portando con se variazioni nelle precipitazioni. All'incirca dal 1950 la diminuzione è stata di 0,3 gradi e se la tendenza continuerà per altri due decenni, il tempo sarà ancora inclemente. Ultimamente questa discesa sembra che si sia invertita. Ci sono tre principali cause naturali per il cambiamento del clima: la prima è che sia variabile la quantità di calore prodotta dal Sole; la seconda possibilità è che modifiche nell'atmosfera ne alterino la trasparenza e quindi la quantità che arriva dal Sole di calore; la terza dipende dalle variazioni del campo magnetico della Terra. Oltre a queste ci sono l'effetto serra ed il pulviscolo prodotta dalla produzione industriale e agricola. La quantità di calore prodotta dal Sole sembra che debba diminuire visto che anche le macchie solari abbiano finito un ciclo (un ciclo dura 11 anni) e stanno scomparendo. La seconda possibilità è legata ad eruzioni vulcaniche molto grandi, che con il loro fumo annerrebbero il cielo e da bombe molto potenti, che otterrebbero lo stesso risultato di raffreddare la Terra. Infine anche il magnetismo terrestre influenza il clima. Infatti esso durante periodi lunghissimi si affievolisce e si porta dal polo nord magnetico (ricordiamo che il polo magnetico si differenzia per qualche chilometro dal polo geografico) al polo sud magnetico ricominciando ad aumentare di intensità e così via. Attualmente il campo magnetico si sta affievolendo favorendo il raffreddamento della Terra. Infatti il campo magnetico fa da scudo ai raggi cosmici. Se esso manca, i raggi cosmici possono penetrare nell'atmosfera aumentando la produzione di ossidi di azoto che farebbero diminuire la quantità di calore solare. Un'altra causa che potrebbe influenzare il clima è l'effetto serra. Esso è l'effetto che scaturisce dal fatto che la radiazione solare riscalda la Terra e il mare, che a loro volta emettono energia verso l'esterno a lunghezze d'onda maggiori, tipiche

dell'infrarosso. Una parte di questo calore emesso viene assorbita dalle molecole di vapore acqueo e di anidride carbonica presenti nell'aria e riemesso all'indietro verso il suolo: ciò mantiene la Terra più calda di come sarebbe se non avesse intorno una coltre d'aria. Bruciando carbone e petrolio, utilizzando elettrodomestici e CFC, stiamo rapidamente aumentando la concentrazione di anidride carbonica nell'aria. Inoltre tagliando le piante, che assorbono questo gas, impediamo a loro di offrirci questo servizio. La valutazione attuale è che un raddoppio della concentrazione naturale di anidride carbonica nella atmosfera produrrebbe un aumento globale di temperatura di circa 2 gradi, con aumento forse triplo ai poli, zone più sensibili. Se l'aumento odierno di anidride carbonica sarà uguale, questi risultati potrebbero essere raggiunti entro 40 anni. Comunque queste sono soltanto ipotesi; infatti c'è qualche scienziato che pensa che l'anidride carbonica faccia da scudo ai raggi solari ed altri ipotizzano che l'effetto serra non abbia effetti. Inoltre non si sa di preciso se l'effetto serra sia già in atto o debba ancora iniziare. Bisogna infatti pensare come le televisioni enfatizzino tanti problemi (fra cui questo) e come la temperatura della Terra, al pari di quanto detto prima, sia stata anche di 2-3 gradi più alta di adesso. Si è notato però che si stanno svolgendo fenomeni estremi da quasi una ventina d'anni. Infatti nel '72 in Russia e in Africa ci furono lunghe siccità, inoltre in Australia e Sud America non poterono pescare acciughe per deviazioni nel sistema circolatorio delle acque del Pacifico. Le bufere negli USA, le inondazioni del '76 in Russia con siccità in Europa, le gelate fuori stagione nel Brasile, le inondazioni in varie parti d'Italia sono fenomeni che, se certamente si possono riscontrare, sono comunque troppo frequenti per dirsi normali. Un altro fattore che però fa pensare ad un avvicinamento di un periodo freddo è che ci stiamo avvicinando ad un sinodo. Quest'ultimo accade quando tutti i pianeti sono da una parte del Sole e la Terra è dall'altra parte. Questo, per motivi che non ci soffermeremo a spiegare, allungherebbe l'orbita della Terra di un milione e mezzo di chilometri e quindi il calore solare arriverebbe un po' affievolito sulla Terra. Questa variazione di temperatura è stata riscontrata altre volte e tutti questi fattori sono favorevoli a far presupporre che nei prossimi 40 anni le condizioni torneranno al vero stato normale del millennio passato: la piccola era glaciale. Tutto questo è influenzato però dall'uomo: infatti se l'effetto serra produce il risultato di riscaldare la Terra (la teoria che si ritiene più probabile) ci sarà un aumento di temperatura con anche una diversa distribuzione delle precipitazioni e con fenomeni meteorologici sempre più violenti e imprevedibili.

Bibliografia: university of Michigan

IPS Australian