

SUL RISCALDAMENTO GLOBALE DEL PIANETA TERRA

Uberto Crescenti (*)

RIASSUNTO

E' frequente leggere o ascoltare dai mass media frasi come questa: "Ormai sono tutti d'accordo che stiamo assistendo ad un riscaldamento globale (RG) del nostro Pianeta dovuto alla immissione in atmosfera dei cosiddetti gas serra, soprattutto anidride carbonica, da parte dell'Uomo". Si attribuisce cioè all'attività dell'Uomo il RG. Da questi convincimenti nasce il famoso Protocollo di Kyoto (PdK), che mira a ridurre almeno del 5% l'immissione di anidride carbonica in atmosfera tra il 2008 e il 2012, protocollo firmato da oltre 150 Paesi tra cui il nostro. Non vi hanno aderito invece gli Stati Uniti, il Canada, la Cina e l'India, ossia un insieme di stati che producono oltre il 50% di anidride carbonica, ma che sono destinati ad aumentare tale contributo (soprattutto Cina ed India).

A questo punto dobbiamo porci alcuni interrogativi: è vero che esiste il RG, è vero che il RG è dovuto all'Uomo, è vero che il PdK è utile per contrastare il RG? Le risposte non sono semplici e l'affermazione che sono tutti d'accordo nel ritenere che il RG è colpa dell'Uomo non corrisponde assolutamente a verità.

Dopo un esame abbastanza approfondito dell'argomento sulla base di dati forniti da varie discipline, ma soprattutto dalle scienze geologiche, si arriva alla conclusione che il RG cui stiamo assistendo è un fatto naturale, in cui le responsabilità dell'Uomo sono nulle o di poco conto, e che quindi il PdK non ha basi scientifiche di assoluta certezza e se attuato non fornisce alcuna garanzia di risultati probanti.

1 - INTRODUZIONE

La valutazione dei cambiamenti climatici è stata da tempo oggetto di innumerevoli intereventi da parte di scienziati, economisti, politici, ecc. Ormai l'opinione pubblica è convinta che il riscaldamento del nostro Pianeta cui sembra stiamo assistendo, sia causato dall'attività antropica, in particolare dall'immissione in atmosfera dei cosiddetti gas serra, l'anidride carbonica in particolare.

* U. Crescenti, Dipartimento di Geotecnologie per l'Ambiente ed il Territorio
Università "G. d'Annunzio" – Chieti. email: crescent@unich.it

Questo convincimento è alla base del PdK, che come è noto mira a ridurre almeno del 5% l'immissione in atmosfera di anidride carbonica. I Paesi aderenti, tra cui il nostro, sono perciò impegnati a rispettare il protocollo con decisioni che hanno notevole incidenza sullo sviluppo economico dei vari Paesi, a causa degli interventi che le industrie devono attuare per diminuire la produzione di anidride carbonica.

A questo punto dobbiamo porci alcuni interrogativi : è vero che esiste il RG? E' vero che il RG è dovuto all'uomo? E' vero che il PdK è utile per arrestare il RG?

La risposta a questi quesiti non è semplice. Se ragioniamo sulla base di ricerche scientifiche di assoluto rigore possiamo tentare di avere una opinione al riguardo. Dobbiamo però tenere bene a mente che la Scienza pone sempre dei dubbi; la Scienza si avvicina alla verità attraverso un percorso difficile e sempre tormentato dal dubbio. Ecco allora che approfondendo i nostri interrogativi sulla base dei dati forniti dalla Scienza ci accorgiamo che le risposte non sono sempre semplici e che il dubbio ci accompagnerà lungo tutto il percorso del nostro approfondimento. Una questione però è certa: la comunità scientifica è equamente divisa sulle risposte da dare , e quindi non è vero, come i mass media divulgano, che sono tutti d'accordo nell'attribuire all'Uomo la causa del RG.

La presente nota prende spunto da un mio lavoro pubblicato di recente (CRESCENTI, 2008), in cui ho cercato di portare contributi per una serena e documentata risposta agli interrogativi ricordati, che riguardano specificatamente il rapporto Uomo-Clima.

Anche in questa occasione mi soffermerò soprattutto a fornire contributi "anti-catastrofismo", perché quelli catastrofistici sono ampiamente reclamizzati mentre quelli controcorrente non vengono in uguale misura resi noti dai mass-media, eppure alcuni, come vedremo, sono assai importanti.

2- E' VERO CHE STIAMO ASSISTENDO AD UN RISCALDAMENTO GLOBALE (RG) DAL 1880 AD OGGI?

Non c'è una posizione univoca degli scienziati.

E' vero che molti ricercatori ritengono che in effetti il nostro Pianeta a partire dal 1880 si sta "scaldando". Questo perché dal 1880 ad oggi abbiamo assistito all'arretramento di ghiacciai montani e le misure di temperatura mostrano un aumento di circa 0.8 gradi centigradi.

C'è però chi contesta la validità delle misure (per es. le stazioni di misura delle temperature che fino al 1900 non facevano parte di aree urbanizzate, poi essendo state di fatto inglobate in aree popolate, hanno subito un incremento urbano che può incidere fino a mezzo grado in aumento).

Poi ci sono i dati da satellite e da sonde che hanno rilevato le temperature degli ultimi trenta anni circa, che non confortano le misure fatte a terra.

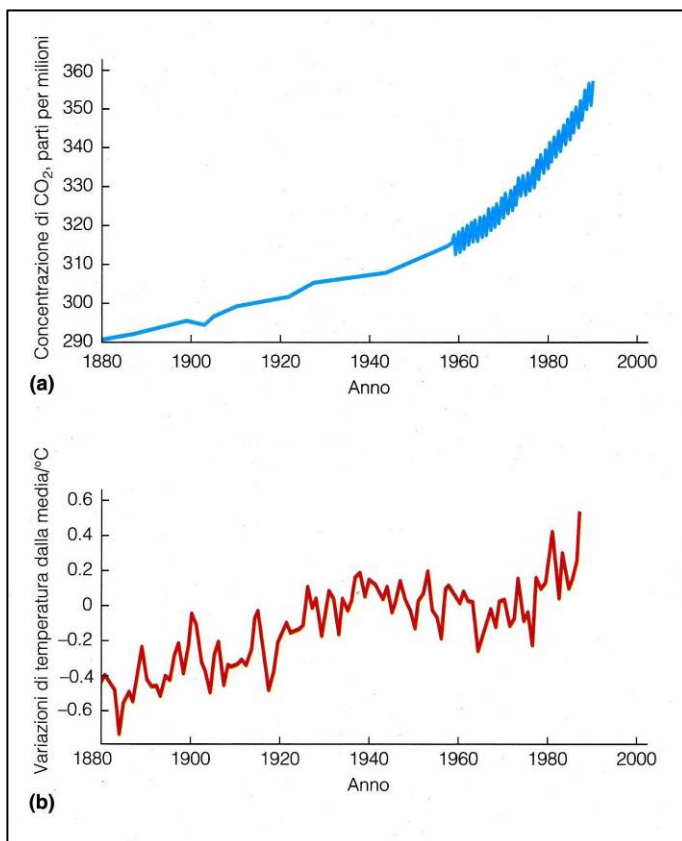


Fig. 1: Contenuto di CO₂ nell'atmosfera e variazione della temperatura dal 1880. (a) Concentrazioni di CO₂ ottenute da carote di ghiaccio (curva lisciata) e da misurazioni delle oscillazioni annue effettuate a Mauna Loa, Hawai. (b) Temperature superficiali medie annue a Mauna Loa diagrammate come deviazioni della media rappresentata dallo zero. Da NENSEN & LEBDEFF, "Global Trends of Surface-Air Temperature", *Journal of Geophysical Research* 29, no D11 (Nov. 20, 1987), fig. 15, p. 13370.

In figura 1 ho riportato la variazione di temperatura e l'aumento del contenuto in CO₂ (anidride carbonica) in atmosfera dal 1880 al 1990 circa.

Si può notare che in questo periodo l'aumento di temperatura è stato di circa 0.8 gradi centigradi; però tra il 1940 ed il 1970 la temperatura presenta una leggera flessione che invece non è registrata nel trend della CO₂.

Poiché si dice, quasi sempre, che la CO₂ immessa dall'Uomo in atmosfera è responsabile del RG, non pare che questa equazione, aumento di CO₂ uguale aumento di temperatura, trovi conferma nella osservazione fatta.

La questione è comunque molto dibattuta; il ruolo della CO₂ come regolatore del clima è considerato assai importante da parte dei "catastrofisti", al contrario non determinante da parte dei "negazionisti". Secondo LEPORI *et alii* (2008), sulla base dello studio dei ghiacciai dell'Antartide ".... ogni aumento/diminuzione di T precede, e non segue, quella della CO₂ di un lasso di tempo di

600±400 anni, nel passato un aumento di temperatura ha causato un aumento di CO₂ e non il contrario”. Questa conclusione trova conforto, secondo gli Autori, in PETIT *et alii* (1999) e in KHILYNT e CHILINGAR (2003). Anche secondo MARIANI (2006, 2008) la CO₂ è sostanzialmente ininfluenza per le variazioni di temperatura e quindi del clima. Al riguardo si veda pure Singer (2008).

Torneremo più avanti sulla questione. RICHARD LINDZEN (2007b), professore di fisica dell’Atmosfera presso il Massachusetts Institut of Technology (M.I.T.) di Boston, uno dei maggiori specialisti di clima a livello internazionale, contesta addirittura l’esistenza del RG. In una nota pubblicata su 21° Secolo, Scienza e Tecnologia, n. 2 del 2007 così riferisce:

“Il mondo è destinato alla catastrofe ambientale. O almeno, questo è quanto ci viene incessantemente ripetuto da politici e sedicenti esperti. Costoro ci avvertono che, se non saremo capaci di attuare drastici cambiamenti, la Terra verrà devastata dai mutamenti del clima e dal riscaldamento globale. ...

Peraltro non possiamo essere certi che i mutamenti di lungo periodo del clima siano dovuti all’umanità. Esistono svariate altre possibili spiegazioni; tra di esse, ad esempio, vi è l’ipotesi che la causa principale del mutamento climatico siano le radiazioni solari.

Il salutare scetticismo, che dovrebbe trovarsi al cuore di ogni indagine scientifica, viene trattato con disprezzo”

Successivamente, lo stesso LINDZEN (2007b) ha presentato a Venezia nel settembre 2007, in occasione alla Conferenza sul futuro della Scienza organizzata dalla Fondazione Veronesi, un’ampia relazione sul RG, di cui riporto alcuni brani dell’articolo:

“Rispetto al problema del riscaldamento globale (RG), gli ultimi 2 anni sono stati caratterizzati da quattro circostanze: 1) un grande incremento della propaganda allarmista, culminata con una verità scomoda, il film di Al Gore; 2) la diffusione del rapporto dell’IPCC (il comitato dell’ONU sui cambiamenti climatici) secondo cui l’attuale recente riscaldamento sarebbe dovuto principalmente alle attività umane; 3) un considerevole aumento di articoli scientifici che negano le conclusioni dell’IPCC; 4) la consapevolezza che non vi è stato alcun riscaldamento da 10 anni a oggi. Gli ultimi due punti sono stati sistematicamente ignorati dai mezzi di informazione.....

..... La questione del RG ha tenuto banco per quasi un’intera generazione, un periodo durante il quale molti progetti sono stati posti in agenda: sembra come se ci sia il timore che questi progetti debbano attuarsi ora o mai più. Ed è forse perché terrorizzati da questo timore che i direttori responsabili delle riviste Science e Nature hanno pubblicamente annunciato la loro decisione di non pubblicare articoli che mettano in dubbio la visione allarmista del RG. Anche l’American Scientist, che ha adottato una posizione più aperta, ha rifiutato perfino di esaminare articoli che

mettano in dubbio le conclusioni dell'IPCC Tutta la faccenda è vieppiù intorbidata con ogni mezzo, inclusa la creazione di centri di "ricerca" fittizi, come i centri Tyndall (in Inghilterra) e Potsdam (in Germania), tutti sostanzialmente controllati da varie organizzazioni non-governative, come Greenpeace e il Wwf, che nulla hanno a che vedere con la scienza."



Fig. 2

Per concludere sull'argomento di cui al titolo di questo paragrafo, non possiamo avere certezza per una risposta definitiva; il dubbio, come avverrà per l'intero percorso della nostra indagine, ci accompagnerà sempre. Da geologo, abituato ad osservare il comportamento della Natura, ritengo importante per avere una opinione sull'argomento, il dato relativo all'arretramento dei ghiacciai montani e quindi ritengo probabile che ci sia un RG; ma questo è di origine antropica? Cerchiamo una risposta nel prossimo paragrafo. Intanto osserviamo la figura 2 che può aiutarci a risolvere il quesito!

2 – E' VERO CHE IL RG È DOVUTO ALL'ATTIVITÀ DELL'UOMO CIOÈ È DI ORIGINE ANTROPOGENICA?

Anche questo quesito trova la Scienza divisa su due posizioni contrastanti. Non è affatto vero, come potremmo dedurre dalle informazioni dei mass-media, che sono tutti d'accordo nell'attribuire all'Uomo la colpa del RG.

Secondo l' IPCC (Comitato Internazionale sui Cambiamenti Climatici) delle Nazioni Unite che comprende scienziati di 100 Paesi, il riscaldamento globale previsto per questo secolo è dovuto alla immissione in atmosfera di gas serra di origine antropogenica, soprattutto di CO₂. MARIANI (2008) chiarisce molto bene il ruolo della CO₂ rispetto agli altri gas serra, pervenendo a conclusioni contro corrente rispetto ai convincimenti più diffusi. In merito si veda anche SINGER (2008, pp. 57-68).

Secondo l'IPCC l'aumento di temperatura nel corso del 2.000 potrebbe oscillare da 1,4 a 5,8 °C, quello del livello del mare da 9 a 90 cm, senza poter escludere valori maggiori.

A questi risultati si arriva attraverso modelli matematici.

Questi modelli matematici per le previsioni del clima sono attendibili?

In un interessante e documentato libro di GUIDO VISCONTI, professore di Fisica dell'Atmosfera all'Università dell'Aquila, noto e stimato specialista a livello internazionale, dal titolo Clima Estremo (Boroli editore), pubblicato nel 2007, si legge a pagg. 165-167:

“Innanzitutto, oggi la scienza non è in grado di spiegare le variazioni climatiche che sono avvenute in passato: pertanto, non si capisce come la stessa scienza potrebbe essere in grado di prevedere quello che avverrà nel prossimo futuro. Malgrado ciò, organismi internazionali come l' IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) annunciano con cadenza regolare, previsioni per i prossimi 50 o 100 anni.

Il problema della possibile evoluzione del clima futuro è oggi affidato quasi esclusivamente a modelli matematici, che richiedono grandi calcolatori per effettuare le loro previsioni. Di fatto, i modelli usati dall' IPCC sono circa una decina, e non differiscono molto nella loro stesura e complessità. La validità e l'affidabilità di questi modelli sono valutate in modo “grezzo”, confrontando le simulazioni del clima attuale con i dati osservati.”

Successivamente, GUIDO VISCONTI in un articolo pubblicato su Le Scienze (dicembre 2007) così riferisce in merito ai risultati dell' IPCC:

“Sui grandi mezzi di informazione domina un atteggiamento catastrofista che si riassume in espressioni del tipo «cambiamento repentino del clima». E il cambiamento repentino sarebbe, come spesso si legge, scientificamente previsto da potenti e rigorosi modelli matematici.

... Il punto centrale è costituito dai modelli usati dall' IPCC, che non sono in grado di rappresentare bene il clima odierno, né tanto meno quello del futuro. ..."

A proposito dei modelli matematici DOUGLASS *et alii* (2007) hanno applicato i modelli per indagare sulle variazioni di temperatura degli ultimi 25 anni in aree tropicali. Il confronto tra le temperature così ottenute e quelle reali ha dimostrato che "... *the models are seen to disagree with the observations. We suggest, therefore, that projections of future climate based on these models be viewed with much caution.*"

A Stoccolma, dall'11 al 12 settembre 2006, si è tenuto un seminario internazionale sul clima presso il Royal Institute of Technology (KTH), in cui si è discusso di cambiamento. Vi hanno partecipato 120 ricercatori provenienti da 11 paesi ed il dibattito ha toccato vari aspetti della scienza del clima. Dalla discussione finale è risultato un ampio consenso su una serie di punti fatti circolare nel comunicato stampa diramato il 21 dicembre dal professor PETER STILBS, presidente del comitato organizzatore, tra cui qui di seguito ricordiamo:

" 1- È probabile che dal 1850 sia in atto un trend di riscaldamento globale; tuttavia non sussistono evidenze forti che provino un'influenza significativa dell'uomo sul clima globale. Il trend di raffreddamento globale dal 1940 al 1970 è inconsistente con i modelli basati sulle emissioni antropiche di CO2.

2- Le variazioni naturali del clima del passato sono considerevoli e ben documentate da fonti geologiche, oceanografiche e storiche. Tali variazioni appaiono fortemente correlate sia con effetti cosmici che agiscono altresì sulla copertura nuvolosa sia con l'attività solare.

3-Non vi sono evidenze a supporto del fatto che il 20° secolo sia stato il più caldo degli ultimi 1000 anni e le affermazioni precedenti, basate sulla cosiddetta "mazza da Hockey" di Mann, sono oggi destituite di fondamento. ..."

Nel 2006, uno studio pubblicato da CHYLEK, AUBEY e LESING, del Laboratorio nazionale di Los Alamos, e da LESINS (Dalhousic University di Halifax), ha documentato che in Groenlandia gli aumenti delle temperature nei due decenni 1920-1930 e 1995-2005 sono di una grandezza simile; inoltre il tasso di riscaldamento nel periodo 1920- 1930 è stato addirittura del 50% più alto rispetto al periodo 1995-2005 (ved.www.svipop.org). Rispondendo alla domanda se l'attuale aumento della temperatura è addebitabile alle emissioni provocate dalle attività umane, la risposta dello studio è stato un deciso no.

L. MARIANI (2006) , agronomo esperto anche in cambiamenti climatici, in un interessante articolo così si esprime nei riguardi del rapporto dell'IPCC del 2001.

*"Negli ultimi anni i mezzi d'informazione ci hanno assillato periodicamente con "verità" del tipo:
- il 1998, anno più caldo degli ultimi 1000 anni;*

- il 1991- 2000, decennio più caldo negli ultimi 1000 anni;

- l'impennata delle temperature degli ultimi 30 anni, unicum se rapportata al diagramma delle temperature degli ultimi 1000 anni.

Le tre verità di cui sopra, veri e propri cavalli di battaglia dal report IPCC 4 del 2001, si fondavano su due lavori del climatologo Mann e suoi collaboratori. Queste conclusioni sono state criticate dalla commissione Wegman (Edward Wegman, chairman della U.S. National Academy of Science committee on Theoretical and Applied Statistics).”

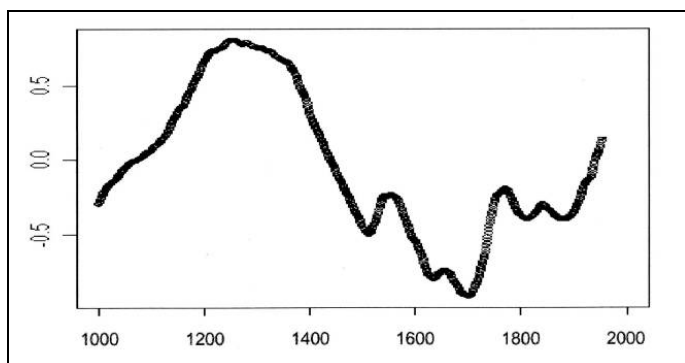


Fig. 3: Profilo delle temperature medie globali al suolo dal 1000 al 1990 così come presentato nel report IPCC del 1990. Si noti il peso assunto dall'optimum climatico medioevale (1100-1400) e dalla piccola era glaciale (1550-1850). (Fonte: WEGMAN report). Notare l'aumento della temperatura a partire dal 1700 circa, già prima quindi dell'età industriale.

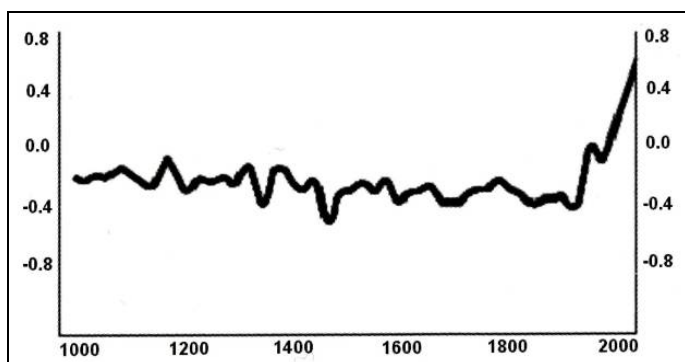


Fig. 4: Profilo delle temperature medie globali al suolo dal 1000 al 2000 così come presentato nel report IPCC del 2001 (le bande di variabilità sono state omesse). Si noti la scomparsa dell'optimum climatico medioevale e dalla piccola era glaciale. (Fonte: WEGMAN report)

Inoltre l'Autore riferisce sulla variazione di temperatura durante il millennio trascorso, facendo notare come l'IPCC abbia "manipolato" i dati per sostenere le proprie argomentazioni. Infatti, come si nota nelle figure 3 e 4 riprese dalla nota di MARIANI viene cancellato l'optimum climatico medioevale per ottenere in figura 5 la curva nota come curva a mazza da hokey. In questo modo l'IPCC poteva affermare, direi in modo non corretto, che il secolo scorso era stato il più caldo dell'ultimo millennio. Non solo, l'IPCC non ha voluto ricordare che durante l'optimum climatico medioevale i Vichinghi si stabilirono anche in Groenlandia (Green Land) per le buone condizioni climatiche. Successivamente per le mutate sfavorevoli condizioni climatiche, furono costretti a lasciare la Groenlandia.

In un recente studio pubblicato su International Journal of Climatology of the Royal Meteorological Society, da parte di D.H. DOUGLASS (Università di Richester), J. CHRISTY

(Università di Alabama) e S. F. SINGER (Università della Virginia) si afferma che il RG è di origine naturale. In Svipop è riportata una sintesi dello studio. Vi si legge:

“Il riscaldamento globale è un fenomeno naturale, l’apporto umano è scientificamente non rilevante. I cambiamenti di temperatura osservati negli ultimi trenta anni sono incompatibili con la teoria del gas serra e sono invece meglio spiegati da fattori naturali, come la variabilità solare. ... La nostra ricerca dimostra che l’attuale crescita di CO₂ nell’atmosfera ha soltanto una minima influenza sui cambiamenti climatici. E dobbiamo perciò concludere che i tentativi di controllare le emissioni di CO₂ sono inefficaci e insensati, ma anche molto costosi”.

Le stesse conclusioni sono espresse nel volume di SINGER (2008), che a nome del NIPCC (Nongovernmental International Panel on Climate Change), associazione di scienziati costituitasi spontaneamente, contesta con valida documentazione i risultati dell’IPCC.

Interessante per la valutazione delle cause del riscaldamento globale risultano vari lavori di paleoclimatologi, tra cui ricordo P.THEILL e K. LASSEN, 2000, K.S. CARSLAW, R.G. HARRISON E J. KIRKBY, 2002, sintetizzati da IAN CLARK nella fig. 5. Si può così osservare la significativa correlazione tra l’attività solare e la temperatura (ved. IEM, 2006), non altrettanto con la CO₂.

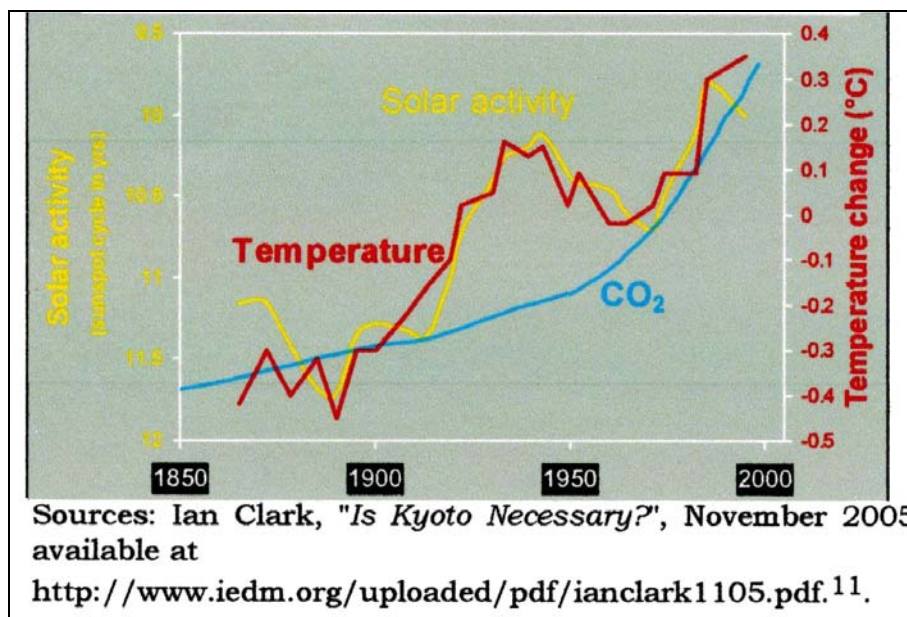


Fig. 5

In un interessante articolo, GASPERINI e CHIERICI (1997) affrontano le cause dei mutamenti climatici del 1880 al 1990 alle medio-alte latitudini, mettendole in correlazioni con la periodica variazione della insolazione dovuta alla nutazione astronomica dell’asse terrestre. Secondo gli

Autori quando tale variazione è modesta, appare più evidente l'influenza dovuta alla nutazione lunare.

Infine mi fa piacere citare, dal lavoro di LEPORI *et alii* (2008), queste conclusioni: *“È da escludere senza ombra di dubbio l'influenza umana sulle forti variazioni di CO₂ e T nel passato, quando la popolazione era molto meno numerosa di adesso e l'industrializzazione inesistente. È ragionevole supporre che anche l'attuale riscaldamento, come quelli del passato, sia da attribuirsi prevalentemente a cause astronomiche. Analogamente gli aumenti di temperatura riscontrati recentemente in alcuni pianeti del sistema solare sono attribuibili a cause cosmiche”*.

Indicazioni sui rapporti tra le variazioni del clima e della concentrazione della CO₂ nel corso dei tempi geologici, possono dedursi dal lavoro di SHAVIC e VEIZER (2003). Secondo gli Autori *“... the CO₂ is not likely to be the principal climate driver we may be ? at reflection of celestial phenomena in the climate history of Earth.”*

3.1 – IL CONTRIBUTO DELLE SCIENZE GEOLOGICHE PER LA VALUTAZIONE DEI CAMBIAMENTI CLIMATICI.

Finora abbiamo cercato di rispondere al quesito 2 attraverso gli studi di numerosi specialisti di varie discipline, geofisici, fisici, astronomi, agronomi, ecc. Il clima, infatti, si presta ad essere studiato da varie angolazioni disciplinari. Tutte le discipline ricordate però, non possono indagare nel passato del nostro Pianeta oltre qualche migliaio di anni, fornendo dati importanti sul relativo comportamento climatico. Se però vogliamo avere un quadro più ampio di questa storia climatica, l'unica scienza che consente di indagare nel passato del nostro Pianeta ben oltre il migliaio di anni fino alle centinaia di milioni di anni, è la scienza geologica.

E questo è utile perché lo studio del passato, o meglio la conoscenza delle variazioni climatiche del passato, possono aiutarci a fare proiezioni future.

Come noto, le scienze geologiche, ed in particolare la Geologia e la Paleontologia, sono infatti scienze che consentono di indagare sulla storia del nostro Pianeta. Consentono cioè di ricostruire la geografia del passato, le sue modificazioni, la sua evoluzione, permettendo così di conoscere abbastanza nei dettagli “l'Organismo-Terra” su cui viviamo. Tutto questo è possibile dalla lettura della immensa biblioteca che la Natura mette a nostra disposizione, in cui la Terra ha scritto la propria storia in un libro grandioso. Questo libro è costituito dalle immense successioni di rocce stratificate; ogni strato è una pagina del grande libro della Natura, un vero e proprio grandioso archivio naturale. I geologi hanno fatto fatica a comprendere la scrittura della Natura, a leggere e

ricostruire la storia della Terra. Tuttora, pur avendo le scienze geologiche fatto innumerevoli progressi per capire i “geroglifici” tramandati dalla Natura, ci sono in atto ricerche molto sofisticate per capire ogni dettaglio della storia del passato.

Questa capacità di lettura ha spinto i geologi, sin dal secolo 1800, a tentare di avere informazioni anche sulle eventuali modificazioni climatiche avvenute nel nostro Pianeta.

Il mezzo di lettura, all’inizio di questa ricostruzione storica era basato, come noto, principalmente sulle caratteristiche litologiche delle pagine del libro della Natura, cui ben presto si associarono le indagini paleontologiche. Fu così che nella prima metà del 1800 fu perfezionata la Teoria Glaciale, secondo la quale nel passato si sono succeduti vari periodi freddi con ghiacciai molto più estesi rispetto ad oggi, intercalati a periodi caldi. Furono così individuate più “ere glaciali” all’interno delle quali si sono succeduti ciclicamente periodi glaciali e interglaciali.

Ho sintetizzato in due articoli (CRESCENTI 2006 e 2008) lo sviluppo delle conoscenze dell’evoluzione climatica del nostro Pianeta, sulla base delle ricerche condotte da studiosi di scienze geologiche. Rimando a questi articoli per ogni dettaglio. Di seguito riferisco solo su alcuni studi utili per tentare di avere una risposta al nostro quesito.

Sul finire della prima metà del secolo scorso, la lettura delle rocce si è arricchita di una nuova metodologia che ha dato via via risultati sempre più brillanti. Si tratta delle analisi geochimiche degli isotopi, soprattutto ossigeno e carbonio, contenuti nelle rocce e nei gusci dei fossili (soprattutto microfossili) presenti nelle successioni sedimentarie di origine marina. Il concetto alla base di questo metodo è che gli organismi utilizzano gli isotopi a disposizione durante la loro esistenza; così, ad es. possono utilizzare l’O₁₈ o l’O₁₆ a seconda della loro disponibilità. Poiché l’O₁₈ è prevalente sull’O₁₆ durante i periodi freddi e viceversa l’O₁₆ prevale in quelli caldi, il rapporto O₁₈/O₁₆ (indicato con δ¹⁸O ‰) è indicativo delle variazioni di temperatura e quindi di quelle climatiche.

Dallo studio della variazione della composizione isotopica dell’Ossigeno contenuto nei gusci di microfossili di sedimenti oceanici, sono state ricavate le variazioni climatiche degli ultimi 70 milioni di anni (ved. Orombelli, 2005).

Lo studio condotto mediante perforazioni nelle calotte glaciali ha consentito di avere informazioni su intervalli di tempo più recenti. Nei ghiacciai sono conservate particelle di atmosfera imprigionata dalla neve e quindi dal ghiacciaio. Si tratta di veri e propri campioni di atmosfera fossile, su cui si eseguono le usuali analisi isotopiche.

La fig. 6, desunta dalle analisi sui ghiacci estratti con la perforazione di Vostok (profondità raggiunta 2632 m), mostra le curve paleoclimatiche e paleoatmosferiche degli ultimi 400 mila anni.

Le fasi calde sono di durata minore, circa 10 – 12 mila anni, rispetto a quelle fredde di durata pari a circa 90 mila anni.

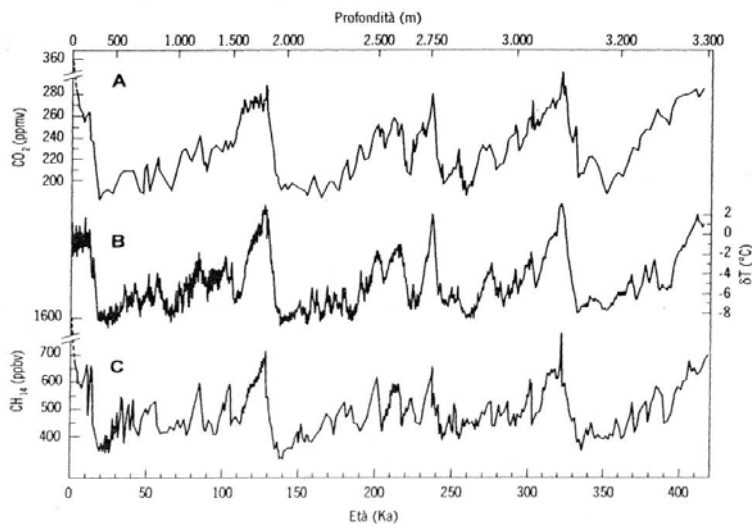


Fig. 6 - Curve paleoclimatiche e paleoatmosferiche ottenute dalla perforazione del ghiacciaio di Vostok, Antartide, fino alla profondità di 3622 m (da OROMBELLI, 2000).

Le variazioni climatiche per periodi più vicini a noi, sono riportate nella fig. 7. In fig. 7a si può osservare l'inizio dell'Olocene, a partire da 11'500 anni fa ad oggi, che viene a corrispondere alla più recente fase calda dopo i circa 90 mila anni di temperatura più fredda. Se il nostro Pianeta si dovesse comportare come negli ultimi 400 mila anni, dopo la fase calda olocenica in via di conclusione, si dovrebbe passare ad una nuova fase fredda. In tal caso, il cosiddetto effetto-serra potrebbe mitigare gli inconvenienti di un raffreddamento globale del nostro Pianeta (CAMUFFO, 1995 pag. 171, RICCI LUCCHI 1996, pag. 254).

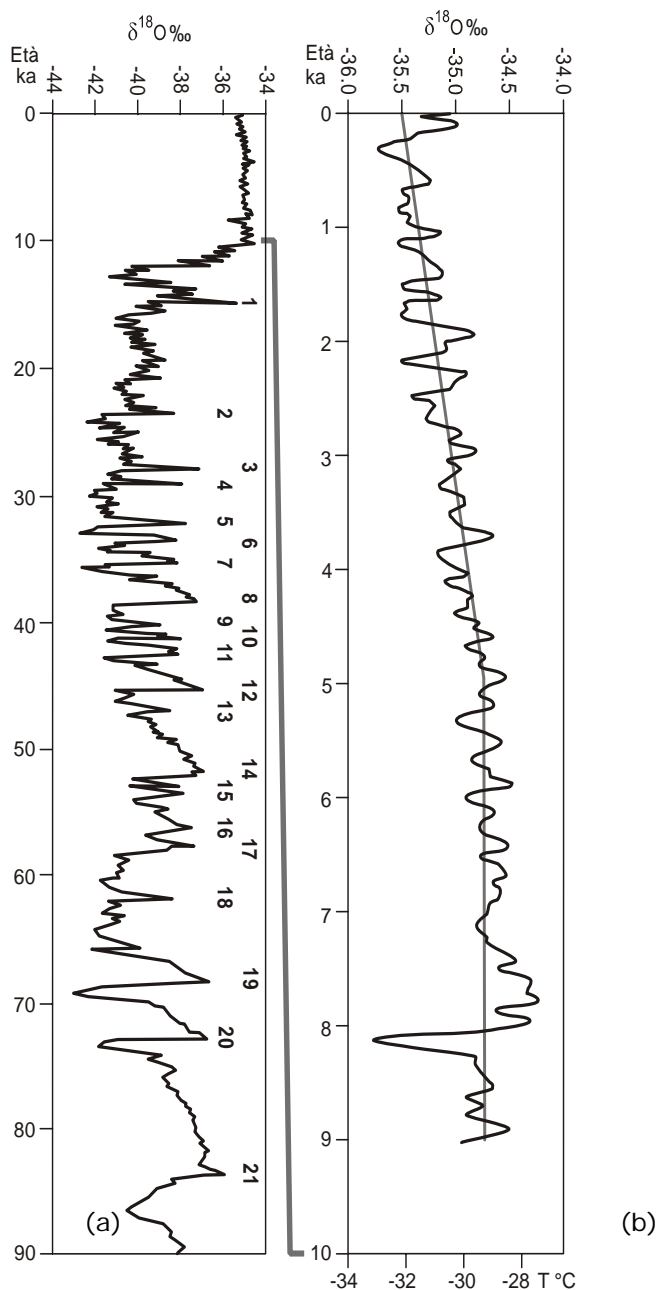


Fig. 7 - Variazione delle curve isotopiche dell'ossigeno $\delta^{18}\text{O}$ ottenute dalle perforazioni in ghiaccio (GISP2) in Groenlandia, per gli ultimi 90.000 anni, in ghiacciaio North GRIP, per gli ultimi 9.000 anni. (da OROMBELLI, 2005)

Inoltre dalla figura 7 è possibile notare:

- la variabilità climatica ad elevata frequenza particolarmente accentuata tra 75 e 25 mila anni fa; le escursioni termiche hanno un'ampiezza stimata in 12-15 °C, durata da uno a pochi millenni, delimitate da transizioni rapide che si realizzano in pochi secoli/decenni (fig.7a);
- il breve periodo freddo a 8200 anni fa, le condizioni termiche circa stabili tra 8500 e 5000 anni fa, il graduale declino della temperatura da 5000 anni al presente, la maggiore ampiezza delle variazioni negli ultimi 2500 anni (fig.7b).

In una recente nota COLLINS *et alii* (2007) si riferisce sui risultati presentati nell'ultimo rapporto 2007 dell'IPCC, ovviamente in modi catastofistici. A pag 75, seconda colonna, così scrivono: "Le

concentrazioni atmosferiche di anidride carbonica, metano ed ossido di azoto sono rimaste piuttosto stabili per quasi 10'000 anni". Questa affermazione, che sarà pure vera, mette in evidenza che nel passato non c'è stata nessuna correlazione tra le concentrazioni citate e le variazioni climatiche che sono invece documentate nella figura 7b.

Questo dimostra che non si possono ignorare i contributi delle scienze geologiche, come di fatto avviene nell'IPCC. Tra gli autori qui ricordati, infatti, non c'è nessun geologo. Questa carenza scientifica è inammissibile.

Così la figura 8 mostra la curva di risalita del Tirreno. Attorno ai 6'000 anni il livello del mare ha raggiunto il livello attuale senza importanti variazioni successive fino ad oggi. Analoghi risultati sono riportati da BISERNI et alii (2005).

La figura 9 si riferisce invece alle variazioni eustatiche del mare Adriatico. Si può notare che dopo circa 6'000 anni fa il tasso di risalita del mare è stato di circa 1,5 mm/anno (circa 15 cm per secolo). Ammesso che tale risalita dovesse continuare nei prossimi anni, appare del tutto fantasioso ipotizzare il mare in Piazza Duomo a Milano nei prossimi 50 anni. Anche se tale risalita dovesse invece essere pari a quella del periodo precedente ai 6'000 anni è molto difficile confermare tali previsioni catastrofiche, dannose ma emotivamente affascinanti. Tra l'altro, le previsioni di un significativo innalzamento del livello marino non trovano conferma nei dati mareografici, che evidenziano al contrario la sostanziale stabilità a partire dagli anni '70 (PRETI, 1999). Anche se negli ultimi anni si sono moltiplicati gli allarmi sulla possibilità che dopo il 2000 gran parte del territorio costiero da Ravenna a Venezia finisca sott'acqua, si può ragionevolmente affermare che questi allarmismi sono destituiti di ogni fondamento.

Un'ultima considerazione sull'innalzamento del livello del mare. Circa 22 mila anni fa, il livello dell'Adriatico era circa 140 metri più basso dell'attuale (Vai e Cantelli, 2004); 10 mila anni fa (figg. 8 e 9) tale livello era di 40 metri inferiore all'attuale. Ciò significa che tra 22 mila anni e 10 mila anni fa il livello è salito di circa 100 metri. Dalla fig. 7 si ricava che durante tale intervallo di tempo, o meglio fino a circa 11.500 anni fa (inizio Olocene) la temperatura media globale era nettamente inferiore rispetto a quella della fase olocenica (circa 20 mila anni fa la temperatura era di 10°C minore secondo C. Barbante, conferenza Epica 2008, 10-13 novembre 2008 Venezia, circa 4,5°C secondo Vai e Cantelli, 2004). In tale contesto, è ipotizzabile che la risalita del livello marino è avvenuta a partire dall'inizio dell'Olocene, ossia con la fase di riscaldamento globale del nostro Pianeta. Pertanto i 100 metri di risalita dovrebbero essere avvenuti durante 1.500 anni (cioè tra 11.500 e 10.000 anni fa), se come è logico tale livello oscilla in relazione alle variazioni di temperatura. In questo modo, tra 11.500 e 10.000 anni fa il tasso di crescita del livello del mare è stato mediamente circa 6-7 metri per secolo ma con fasi di maggiore o minore incremento, sempre

comunque associate a grandiosi eventi meteorici estremi. Se così fosse, potremmo collegare temporalmente a questi eventi la leggenda del diluvio universale. Nell'ultimo decennio, la variazione dei cambiamenti climatici si è arricchita di una nuova metodologia; si tratta di analisi stratigrafiche di successioni molto recenti depostesi in aree archeologiche. Si è così affermata la geo-archeologia, grazie alle ricerche condotte da ORTOLANI e PAGLIUCA dell'Università "Federico II" di Napoli, che ha consentito di avere informazioni sul clima relative agli ultimi 2'500 – 3'000 anni.

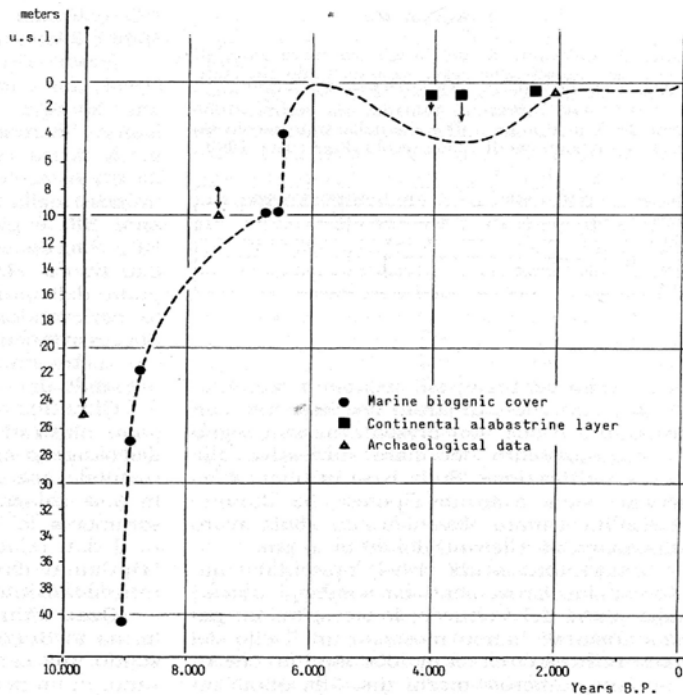


Fig. 8 - Curva di risalita del livello del mare da 9.000 anni BP ad oggi secondo ALESSIO *et alii*, 1994. Nella figura vengono comparati dati provenienti da: reperti archeologici sommersi, datazioni su concrezioni marine, datazioni su speleotemi. Le frecce sotto il dato proveniente dalla datazione della punta di speleotemi, indicano l'effettivo livello del mare (almeno un paio di metri al di sotto di tempeste e maree) (da ANTONIOI I e

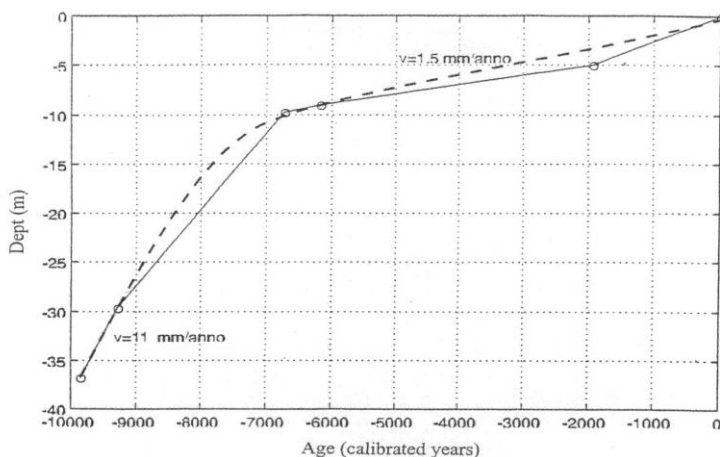


Fig. 9 - Curva di risalita del livello del mare negli ultimi 10000 anni nell'area padano-adriatica. La curva è stata ottenuta a partire dalle date calibrate di due campioni di torba prelevati in Adriatico, ed un guscio di Cerastoderma prelevato a Conselice (da PRETI, 1999).

Depositi di origine alluvionale che seppelliscono reperti archeologici sono significativi di periodi freddo-umidi; depositi di sabbie eoliche al contrario sono indicativi di periodi caldi. Così, ad es. la figura 10 illustra la stratigrafia del sito archeologico di Velia, nel Cilento (Salerno). Si rilevano

reperi archeologici databili storicamente, sia al di sotto di depositi alluvionali, sia di depositi sabbiosi. Ciò è testimonianza dell'alternanza di periodi freddi e periodi caldi.

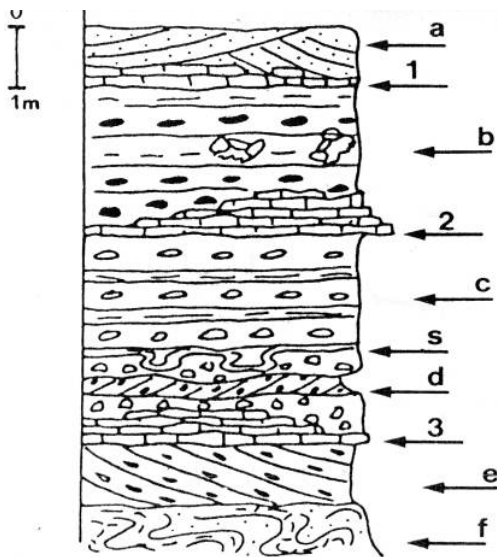


Fig. 10 - Colonna stratigrafica geoarcheologica di Velia, nel Cilento. (da ORTOLANI e PAGLIUCA, 1995)

a = sabbie dunari della crisi ambientale dell'XI-XIV sec. d.C.; **1** = manufatti di epoca bizantina; **b** = sedimenti alluvionali della crisi ambientale del V-VII sec. d.C.; **2** = manufatti del IV sec. a.C.; **c** = sedimenti alluvionali accumulatisi in 130 anni durante la crisi ambientale del VI-IV sec. a.C. includenti sismiti (**s**) e sabbie di tempesta (**d**); **3** = manufatti del VI sec. a.C.; **e** = sabbie di spiaggia emersa-duna pre-insediamento greco; **f** = argille, marne, arenarie del substrato.

Ad analoghi risultati ORTOLANI e PAGLIUCA (1995) sono pervenuti analizzando la stratigrafia archeologica, e di numerose altre località costiere del bacino del Mediterraneo (fig. 11). Sulla base dei risultati ottenuti sono stati riconosciuti i periodi freddo-umidi e caldo-aridi riportati in tabella 1.

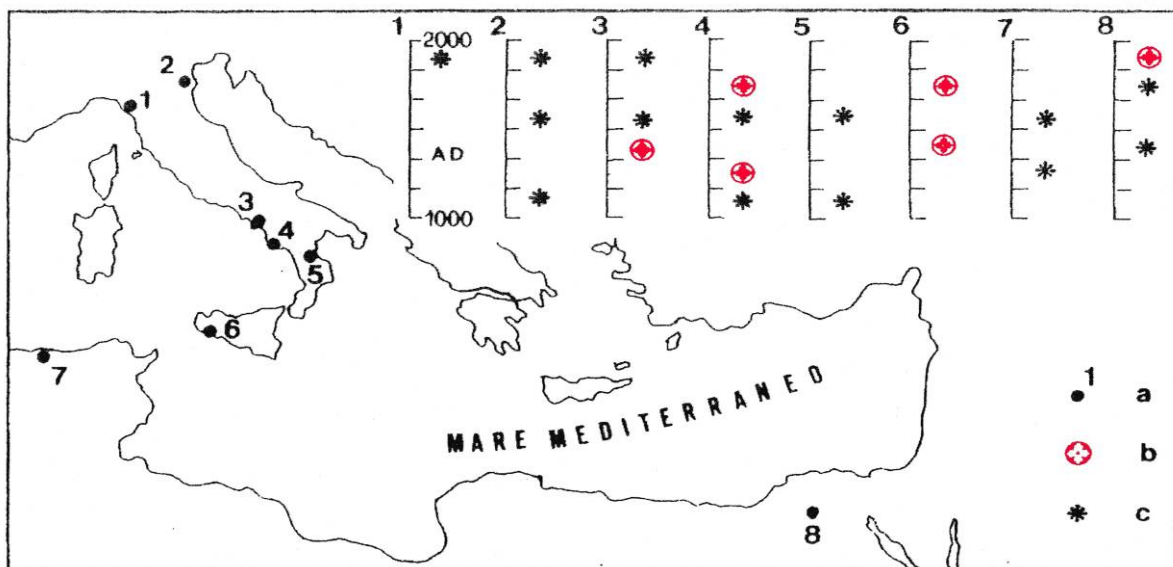


Fig. 11 - Ubicazione sezioni geoarcheologiche nel bacino del Mediterraneo tra i 30° e 45° di latitudine N, tra aree desertiche a sud ed aree con ghiacciai a nord (da ORTOLANI e PAGLIUCA, 1994); sono indicate le crisi ambientali registrate negli ultimi 2500 anni.

In legenda: **a** = ubicazione dei siti (1=foce del F. Arno; 2=Pianura Padana; 3=Piana Campana; 4=Velia; 5=Sibari; 6=Selinunte; 7=Nord Africa; 8=Valle del F. Nilo); **b** = crisi caldo-arida; **c** = crisi freddo-umida

PERIODI FREDDO-UMIDI	
1430 - 1850 circa	PICCOLA ETA' GLACIALE
500 - 700 d.C. circa	PICCOLA ETA' GLACIALE ALTO MEDIEVALE
520 – 350 a.C. circa	PICCOLA ETA' GLACIALE ARCAICA
PERIODI CALDO-ARIDI	
1100 – 1300 circa	MEDIOEVO (Periodo caldo medievale) EFFETTO SERRA MEDIEVALE
100 (150) – 350 d.C. circa	ETA' ROMANA EFFETTO SERRA ROMANO

TABELLA 1 - Durante i periodi freddo-umidi nelle vaste pianure costiere si è avuto ripetutamente un improvviso e consistente accumulo di sedimenti alluvionali che hanno spesso ricoperto insediamenti urbani. Durante i periodi caldo-aridi si ha la desertificazioni di aree costiere del Mediterraneo e l'accumulo di notevoli volumi di sabbie eoliche.

Interessante è la ricostruzione delle variazioni climatiche documentate da ORTOLANI e PAGLIUCA (2001) nell'area mediterranea (fig. 12). Si può così notare il succedersi ciclico di periodi freddi a periodi caldi e viceversa; il passaggio da un periodo all'altro avviene attraverso una fase di transizione della durata di circa 150-200 anni, per il passaggio da un periodo caldo-arido ad uno freddo-umido, e di circa 300-350 da un periodo freddo-umido ad uno caldo-arido. Attualmente, dopo la piccola età glaciale conclusasi attorno al 1850, siamo nel periodo di transizione che naturalmente evolve verso un periodo caldo (prossimo effetto serra). E' importante notare la parola "naturalmente" perché il cosiddetto effetto serra attuale deve essere interpretato e correttamente attribuito soprattutto a cause naturali e non antropiche.

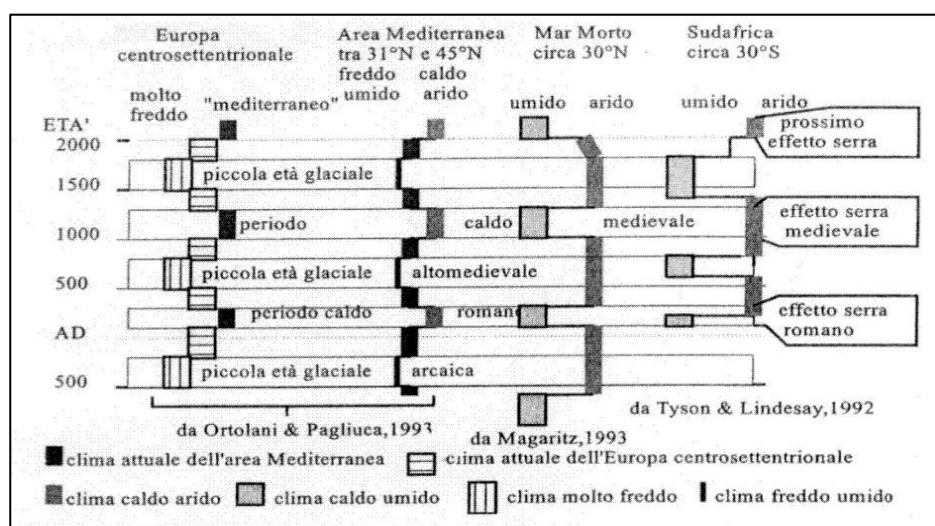


Fig. 12 – Variazioni climatico ambientali del periodo storico e previsione per il futuro lungo il transetto EUROPA SETTENTRIONALE – AREA MEDITERRANEA – SUDAFRICA (ORTOLANI e PAGLIUCA, 2001)

Infine tra i principali risultati conseguiti con le ricerche geoarcheologiche è da sottolineare la individuazione della ciclicità (periodo di circa 1000 anni) delle modificazioni climatico-ambientali più importanti di durata plurisecolare che hanno determinato vere e proprie crisi ambientali della durata compresa tra 100 e 200 anni dell'Area Mediterranea. Appare inoltre evidente una stretta correlazione tra le modificazioni climatico-ambientali e l'attività solare a scala plurisecolare (contemporaneità tra massimi prolungati di attività solare e periodi caldi "Incremento dell'Effetto Serra") e contemporaneità tra minimi ripetuti di attività solare e periodi freddi (Piccole Età Glaciali) come è possibile osservare nella fig. 13 (da CRESCENTI, ORTOLANI E PAGLIUCA, 2008).

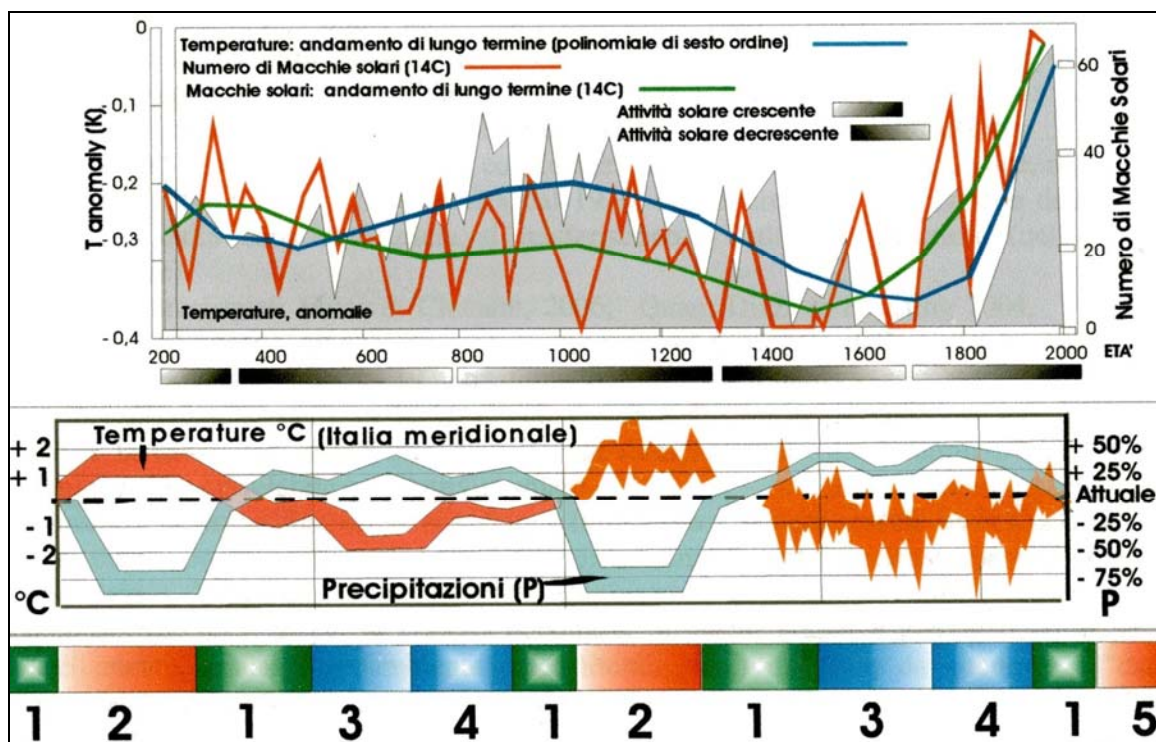


Fig. 13 - Correlazione tra attività solare e anomalie di temperatura negli ultimi 1800 anni (grafico in alto, da USOSKIN, SOLANKI & KORTE, 2006), temperature e precipitazioni piovose nell'Italia meridionale (grafico al centro, da ORTOLANI e PAGLIUCA, 2006), evoluzione climatico-ambientale in base ai dati geoarcheologici dell'Area Mediterranea (grafico in basso). 1= periodi di transizione tra le fasi freddo-umide (Piccole Età Glaciali) e le fasi caldo-aride (Incremento dell'Effetto Serra) con condizioni ambientali simile a quelle che hanno caratterizzato l'intervallo tra il 1750 e l'attuale; 2= Incremento dell'Effetto Serra; 3= Piccole Età Glaciali; 4= periodi più piovosi delle Piccole Età glaciali; 5= Incremento dell'Effetto Serra del Terzo Millennio.

3.2 – CONCLUSIONI

La storia del nostro Pianeta a partire dalla sua “nascita” (4.5 – 5 miliardi di anni fa) è registrata nell’immenso archivio naturale costituito dalle successioni rocciose.

La lettura di questa storia ci documenta che il clima è sempre modificato; le variazioni climatiche sono avvenute ciclicamente, con il succedersi di periodi caldi e periodi freddi. I cicli non hanno avuto durata ed ampiezza omogenea.

Nel Quaternario (da 1,81 milioni di anni fa) i periodi freddi sono stati di durata nettamente maggiore di quelli caldi. In particolare, negli ultimi 400 mila anni le fasi fredde hanno avuto una durata di circa 90'000 anni, quelle calde di circa 10'000 anni. Attualmente, con l’Olocene (fase calda iniziata da circa 11.5 mila anni) si dovrebbe andare verso una fase fredda. In questo caso l’effetto serra potrebbe mitigare il raffreddamento.

Eventi climatici grandiosi durante l’Olocene sono stati, ad esempio, la desertificazione del Sahara, ed anche le crisi di siccità circoscritte, nel tempo e nello spazio, o fasi fredde ed umide che hanno interferito con la storia delle società umane, anche in modo grave. Negli ultimi 2000 anni, le variazioni da plurisecolari a pluriannuali, sono contenute nell’ordine di 1°C di temperatura.

Ogni previsione sull’andamento futuro del clima del nostro Pianeta è del tutto aleatoria: non si può valutare in quale misura l’attività antropica possa incidere sulle variazioni climatiche future del nostro pianeta.

Circa 11,5 mila anni fa siamo entrati nella fase calda nota come Olocene, che ha fatto seguito ai circa 90mila anni di fase fredda. Se la Terra dovesse comportarsi come nel passato, dovremmo andare verso i 90 mila anni di freddo. D’altro canto, se approfondiamo le variazioni cicliche all’interno dei nostri ultimi migliaia di anni, rileviamo che dopo l’optimum climatico medioevale, attraverso un periodo di transizione siamo entrati nella piccola età glaciale che si è conclusa dopo il 1850. Successivamente, attraverso una fase di transizione dovremmo entrare in una fase calda, che è quella cui stiamo assistendo. Il RG è allora un evento naturale e non può attribuirsi esclusivamente all’attività dell’uomo.

Le modificazioni climatico-ambientali documentate negli ultimi 2'500 anni si sono succedute ciclicamente. Così, le modificazioni tipo “Effetto Serra” si sono già verificate con durata di circa 150-200 anni, *“determinando differenti condizioni ambientali, favorevoli o sfavorevoli alle attività antropiche, in relazione alle latitudini. Il periodo attuale rappresenterebbe la transizione climatica tra la Piccola Età Glaciale ed il prossimo Effetto Serra che ciclicamente e naturalmente si sarebbe instaurato anche senza produzione di gas antropogenici La limitazione del dibattito istituzionale internazionale alla sola possibilità di ridurre l’immissione di gas nell’atmosfera, individuando in tale prospettiva la unica possibilità di “salvare” il pianeta dagli effetti nocivi*

della modificazione climatica, appare scarsamente sostenuta scientificamente” (ORTOLANI e PAGLIUCA, 2001)

Per tutto quanto detto appare evidente che non corrisponde al vero l'affermazione che tutti sono d'accordo nell'attribuire all'Uomo la causa del RG. Il clima della Terra è sempre cambiato per cause naturali e così è per la fase attuale che siamo vivendo.

4 - E' VERO CHE IL PROTOCOLLO DI KYOTO (PDK) È UTILE PER CONTRASTARE IL RG?

Come ben noto il Protocollo di Kyoto prevede di abbattere la immissione di anidride carbonica in atmosfera da parte dell'Uomo, in quanto l'IPCC ritiene che questa sia la causa del RG.

Gli scienziati sono tutti d'accordo su questa soluzione?

Secondo i catastrofisti si, ma non è così se ci informiamo sulla posizione e le opinioni di molti scienziati al riguardo.

Non è quindi vero, come dimostreremo di seguito, che il Pianeta è malato e che otto “medici” su dieci ritengono utile l'applicazione del PdK, unica medicina per salvare il Pianeta da una immane catastrofe .

Innanzitutto il RG non produrrà nessuna immane catastrofe, perché i cambiamenti climatici ci sono sempre stati e seppure hanno condizionato lo sviluppo e la scomparsa di antiche civiltà (si veda CAMUFFO, 1990) ciò non ha portato alla distruzione del nostro Pianeta.

La filosofia catastrofista ambientalista che ha determinato il PdK “nasce” dal famoso primo Summit della Terra tenuto nel 1992 a Rio de Janeiro. A quel tempo 264 scienziati tra cui 52 premi Nobel, firmarono un appello per mettere in guardia dalla accettazione della ideologia catastrofista. L'appello, dal titolo “Attenzione ai falsi miti di Rio” affermava tra l'altro il seguente concetto *“Esprimiamo la volontà di contribuire pienamente alla conservazione del nostro comune patrimonio planetario. Tuttavia non possiamo far a meno di esprimere la nostra inquietudine nell'assistere, all'alba del XXI secolo, all'emergenza di una ideologia irrazionale che sembra volersi opporre al progresso scientifico ed industriale e che appare sicuramente nociva allo sviluppo economico e sociale”* (da BATTAGLIA E RICCI, 2007, pag. 12).

Più di recente sono note posizioni contrarie al PdK da parte di numerosi scienziati ed associazioni scientifiche. Ne ricordo solo alcune a testimoniare comunque che la comunità scientifica non è affatto tutta d'accordo con l' utilità della applicazione del PdK.

Si veda in merito, su 21° Secolo, Scienza e Tecnica, n.3 del 2006, l'articolo titolato: “Il Protocollo di Kyoto non ha basi scientifiche ed è un inutile spreco di denaro”. In tale articolo si riferisce sul

documento curato da 60 climatologi canadesi che hanno inviato al proprio Governo l'appello a non aderire al PdK, ritenuto inutile e troppo costoso.

Ancora, 120 scienziati provenienti da 11 Paesi, riuniti a Stoccolma nel settembre 2006, trovarono un ampio accordo nel ritenere che non è possibile attribuire all'attività dell'Uomo, e quindi all'aumento dei gas serra in atmosfera, la causa del RG (si veda BATTAGLIA E RICCI, 2007, pagg. 22 e 23).

Sempre BATTAGLIA E RICCI, 2007, riferiscono a pagg. 24 e 25 sull'appello di BIJORN LOMBORG (noto autore del volume L'ambientalista scettico) con un manifesto sottoscritto da alcuni famosi economisti tra cui 4 Premi Nobel, e sviluppato in occasione di una riunione a Copenhagen nel 2006.

Vi si legge, secondo quanto riportato da BATTAGLIA E RICCI:

“Il Protocollo di Kyoto punta a tagliare le emissioni di anidride carbonica nei Paesi industrializzati del 30% rispetto al livello in cui arriverebbero a trovarsi nel 2010, e del 50 per cento nel 2050. Eppure, anche se ogni Paese (inclusi gli Stati Uniti) si adegua alle regole del Protocollo, aderendovi tenacemente per un secolo, il risultato sarebbe pressoché nullo, poiché così facendo il surriscaldamento verrebbe solo posticipato di sei anni. Alla stessa stregua, i modelli economici mettono in luce l'enormità dei costi del rispetto del Protocollo: almeno 150 miliardi di dollari all'anno.”

BATTAGLIA e RICCI 2007, pagg. 42- 43 così concludono sull'argomento:

“Anche se rapidissimi cambiamenti del passato non hanno ancora una spiegazione, come dichiara un recente rapporto dell'Accademia Nazionale delle Scienze americana, la scienza ha accettato l'idea di un sistema climatico la cui variabilità naturale si può manifestare anche nell'arco di pochi decenni. Non c'è nessuna ragione – di là da quella che ci rassicura psicologicamente – per ritenere che essi non debbano manifestarsi oggi. Vi sono invece tutte le ragioni per ritenere che quella secondo cui l'Uomo avrebbe influenzato i cambiamenti climatici sia priva di fondamento; e per ritenere, semmai, che sono i cambiamenti climatici, ad aver influenzato l'Uomo e il percorso della civiltà.

Una cosa senz'altro certa è che i vincoli del Protocollo di Kyoto avrebbero effetto identicamente nullo sul clima: nell'atmosfera vi sono 3000 miliardi di tonnellate di CO₂, l'Uomo ne immette ogni anno, 20 miliardi di tonnellate, di cui 10 provengono dai paesi industrializzati, e pertanto il Protocollo di Kyoto equivarrebbe a immettere nell'atmosfera 19,5 miliardi di tonnellate di CO₂ anziché 20 miliardi.”

Nell'aprile del 2007, l'Associazione Galileo 2001, di cui fanno parte scienziati di varia estrazione (fisici, geofisici, ingegneri nucleari, geologi, medici, farmacologi, chimici, ecc.) ha inviato ai nostri

governanti la lettera che qui riporto: *“È da tempo che l’Associazione Galileo 2001 vede con preoccupazione le decisioni assunte dai Governi e dal Parlamento italiano di ratificare il Protocollo di Kyoto. Maggiore preoccupazione manifestiamo oggi per l’ipotesi di assunzione di impegni ancora più gravosi in sede europea e nazionale relative alla politica ambientale ed energetica.*

Come cittadini e uomini di scienza, avvertiamo il dovere di rilevare che la tesi sottesa al Protocollo, cioè che sia in atto un processo di variazione del clima globale causato quasi esclusivamente dalle emissioni antropiche, è a nostro avviso non dimostrata, essendo l’entità del contributo antropico una questione ancora oggetto di studio.

In ogni caso, anche ammettendo la validità dell’intera teoria dell’effetto serra antropogenico, gli obiettivi proposti dal Protocollo di Kyoto sono inadeguati, poiché inciderebbero solo in modo irrilevante sulla quantità totale di gas serra. Totalmente inadeguati rispetto al loro effetto sul clima ma potenzialmente disastrosi per l’economia del Paese. ...”

4.1 – CONCLUSIONI

Il dubbio che ci ha finora accompagnato nella trattazione degli argomenti sulla valutazione dei cambiamenti climatici, viene quasi a trasformarsi in certezza nel rispondere al quesito posto nel paragrafo 4. E la quasi certezza è che il Protocollo di Kyoto è inutile per le seguenti ragioni:

- si basa su un'affermazione che non è certa: il cambiamento climatico è dovuto alle attività antropiche, in particolare alla immissione in atmosfera dei cosiddetti gas serra (CO₂ soprattutto). Al contrario i cambiamenti climatici ci sono sempre stati (come dimostrano le scienze geologiche) anche quando le attività dell'uomo erano praticamente inesistenti;
- il clima dipende da meccanismi naturali, soprattutto di origine astronomica e dall'attività del Sole, in subordine e per brevi periodi anche terrestri (immissione di particelle in atmosfera a seguito di eruzioni vulcaniche);
- I modelli matematici utilizzati per la previsione del RG danno risultati aleatori, non possono contenere tutte le variabili che concorrono a determinare il clima, variabili non del tutto ancora note; pertanto sono poco o affatto attendibili. Non è possibile prevedere il futuro sulla base di appena 120 anni di osservazione;
- la diminuzione di gas serra prevista dal Protocollo di Kyoto non potrà incidere in modo determinante sul riscaldamento globale.

Un'ultima considerazione sulla Conferenza di Bali del dicembre scorso.

Come noto l'incontro di Bali doveva ratificare gli impegni presi dai Paesi aderenti al Protocollo di Kyoto. Il risultato di intense giornate di dibattito acceso ha portato ad un accordo che prevede di riparlare del problema al prossimo meeting del 2009 che si terrà a Stoccolma. Di fatto, il PdK ha cominciato a scricchiolare. Riporto di seguito la lettera aperta consegnata il 14 dicembre scorso al Segretario Generale delle Nazioni Unite e inviata p.c. ai Paesi degli scienziati firmatari.

Tra questi, in tutto 101 scienziati, figura pure il prof. ANTONIO ZICHICHI, da sempre critico sui risultati dell'IPCC basati su modelli matematici.

I mass-media non hanno dato notizia di questa iniziativa importante e condotta da scienziati qualificati (tra questi anche R. LINDZEN di cui abbiamo riportato pareri all'inizio di questa nota).

“La Conferenza ONU sul Clima sta portando il mondo in una direzione completamente sbagliata.

Signor Segretario Generale

Non e' possibile fermare il cambiamento climatico, un fenomeno naturale che ha interessato l'umanità attraverso i secoli. I dati geologici, archeologici, storici orali e scritti attestano tutti delle sfide drammatiche poste in passato alle società da cambiamenti imprevisi nella temperatura, nelle precipitazioni, nei venti ed in altre variabili climatiche. Abbiamo quindi bisogno di equipaggiare gli Stati perchè diventino capaci di affrontare l'intera gamma di questi fenomeni naturali, promuovendo lo sviluppo economico e la generazione di nuova ricchezza.

Il Comitato Intergovernativo delle Nazioni Unite sul Cambiamento Climatico (IPCC) ha pubblicato delle conclusioni sempre più allarmanti circa le influenze sul clima da parte delle attività umane che producono anidride carbonica (CO₂), un gas non-inquinante che e' essenziale per la fotosintesi nelle piante. Mentre comprendiamo quali osservazioni abbiano indotto a considerare le emissioni di CO₂ come nocive, le conclusioni dell'IPCC sono proprio inadeguate come giustificazione per mettere in atto delle politiche che diminuiranno considerevolmente la prosperità futura. In particolare, non e' ancora chiaro se sia possibile alterare significativamente il clima globale attraverso tagli alle emissioni di gas serra da parte delle attività umane. In aggiunta a ciò, visto che i tentativi di ridurre le emissioni ritarderanno lo sviluppo economico, l'approccio corrente dell'ONU verso la riduzione della CO₂ e' probabile che aumenterà invece che diminuire i danni causati da cambiamenti climatici futuri.

In forte contrasto con la spesso ripetuta asserzione che la scienza del cambiamento climatico sia “stabilita”, una quantità significativa di nuove ricerche pubblicate su riviste scientifiche (peer-reviewed) ha fatto sorgere ancor più dubbi sull'ipotesi di un riscaldamento globale pericoloso e causato dalle attività umane. Ma visto che i gruppi di lavoro dell'IPCC sono stati istruiti generalmente a considerare lavori pubblicati soltanto fino al Maggio 2005, questi risultati

importanti non sono inclusi nei loro rapporti; cioè, i rapporti di valutazione dell'IPCC sono già materialmente antiquati.

L'attenzione corrente dell'ONU alla "lotta ai cambiamenti climatici", come illustrato il 27 novembre scorso nel Rapporto sullo Sviluppo da parte del Programma di Sviluppo Economico dell'ONU, sta distraendo i governi dai piani di adattamento alla minaccia di cambiamenti climatici naturali e inevitabili ... I tentativi di impedire che accada un cambiamento climatico globale sono in ultima analisi inutili e costituiscono un tragico errore nella ripartizione delle risorse, che sarebbero meglio spese su problemi reali ed urgenti dell'umanità."

Concludo questo paragrafo riportando il parere espresso dal Presidente della Repubblica Ceca, VÁCLAV HAVEL, nella sua nota per la Conferenza delle Nazioni Unite sui Cambiamenti climatici (2007):

"Noi dobbiamo scegliere. Una risposta razionale dipende - come sempre - dalla dimensione e dalla probabilità del rischio e dalla entità dei costi per evitarlo. Come responsabile politico, come economista e autore di un libro sull'economia del cambiamento climatico, con tutti i dati disponibili e gli argomenti in mente, devo concludere che il rischio è troppo piccolo e i costi per eliminarlo troppo grandi e che l'applicazione di un principio di precauzione interpretato in modo fondamentalista è una strategia sbagliata".

5 - CONCLUSIONI

Da quanto riferito credo che si possa affermare che non tutti gli scienziati sono d'accordo sulle posizioni catastrofiste degli ambientalisti. Il dubbio deve guidarci nell'affrontare il tema del cambiamento climatico, oggetto di studio di specialisti di varia provenienza disciplinare. Appare abbastanza evidente che le scienze geologiche, in quanto consentono di indagare sulla storia del nostro Pianeta, forniscono dati utili per valutare i cambiamenti climatici : la conoscenza del Passato per tentare di prevedere il Futuro.

E' probabile che stiamo assistendo ad un riscaldamento globale; ma questo è di origine naturale, ossia fa parte della naturale evoluzione climatica che sempre in passato è stata registrata sul nostro Pianeta. Se consideriamo le variazioni climatiche degli ultimi 400 mila anni, sulla base dello studio delle carote di ghiaccio prelevate in Antartide, possiamo notare che si sono alternati periodi più freddi della durata di circa 90mila anni e periodi più caldi della durata di circa 10 mila anni. Attualmente ci troviamo in una fase calda, l'Olocene, iniziata circa 11'500 anni fa. Se la Natura si dovesse comportare come nel passato, siamo prossimi all'esaurimento di questa fase calda e

dovremmo entrare nei successivi 90 mila anni circa più freddi. D'altro canto, se consideriamo le variazioni climatiche delle ultime migliaia di anni, tramite i dati che ci forniscono la geoarcheologia e la cronaca storica, rileviamo che nell'ultimo millennio si sono alternate fasi calde e fredde.

In particolare tra il 1110 e 1400 circa è noto e documentato l'optimum climatico medioevale (periodo caldo medioevale) che, dopo un periodo di transizione, è stato sostituito dalla piccola età glaciale sviluppata circa tra il 1600 e il 1850. Successivamente, attraverso un periodo di transizione, siamo entrati in una fase calda, tipo quella medioevale.

Da quanto detto risulta che se facciamo previsioni su un arco di tempo millenario, dovremmo andare verso una fase fredda, se invece limitiamo le nostre previsioni su un arco di tempo centenario, si dovrebbe andare verso una fase calda.

Ma è d'obbligo chiedersi: la Natura si comporterà come nel Passato?

E qui non abbiamo risposte.

Il riscaldamento globale cui pare stiamo assistendo è pertanto un fatto naturale, a giudicare dal comportamento climatico del nostro Pianeta. Pertanto l'applicazione del Protocollo di Kyoto, che si basa su una affermazione che non è affatto certa, ossia che il riscaldamento globale è dovuto all'attività dell'Uomo, appare del tutto inutile e troppo costosa.

I modelli matematici utilizzati per la previsione del riscaldamento globale sono molto contestati.

Non possono certamente contenere tutte le variabili che concorrono a determinare il clima. Si basano inoltre su dati relativi agli ultimi 120 anni, troppo pochi per prevedere l'evoluzione climatica del nostro Pianeta che, come ci insegnano le scienze geologiche, ha radici molto antiche, di milioni e milioni di anni

Quale deve essere allora il nostro approccio con le variazioni climatiche?

Non c'è dubbio che non possiamo fare nulla per contrastare questi fenomeni naturali che sono regolati da meccanismi soprattutto astronomici di difficile valutazione e di impossibile controllo. L'approccio corretto deve essere come quello che attuiamo nei confronti dei terremoti: non possiamo prevedere quando avverranno, ma possiamo prepararci a contrastarne gli effetti costruendo bene in siti idonei. Così, se questa è la strategia da adottare, dobbiamo prevedere le azioni e i provvedimenti che possiamo prendere per contrastare o mitigare gli effetti delle variazioni climatiche.

Bando al catastrofismo, ma corretta e responsabile azione di prevenzione. Del resto, nel periodo caldo medioevale, l'Uomo ha saputo adattarsi alle nuove condizioni climatiche, addirittura utilizzandole a proprio vantaggio come dimostra l'esempio dei Vichinghi in Groenlandia.

OPERE CITATE

- ALESSIO M., ALLEGRI L., ANTONIOLI F., BELLUOMINI G., FERRANTI L., IMPROTA S., MANFRA L., PREITE M., 1994: – *La curva di risalita del mare tirreno negli ultimi 40 Ka ottenuta mediante datazioni di speleotemi sommersi e dati archeologici*. Volume abstract, Geosub 84, Conv.intern. geologia subacquea, Palinuro, 8-10 Giugno 1994.
- ANTONIOLI F., FERRANTI L., 1996 – *La risalita del livello del mare Tirrenico nel corso dell'Olocene. Cinquanta anni di ricerche*. Mem. Soc. Geol. It., v. 51, fasc. 1, pp. 93-99, 2 figg., 1 tab.
- ANTONIOLI F., VAI G.B., 2004 – *Litho-palaeoenvironmental maps of Italy during the last two climatic extremes*. 32nd International Geological Congress, Firenze
- BATTAGLIA F., RICCI R.A., 2007 – *Verdi fuori, rossi dentro*. Ed. Libero Free Foundation
- BISERNI G., BERENDSENK. J.A., SANDRELLI F., 2005 – *Holocene evolution of the Ombrone alluvial plain (Tuscany, Central Italy)*. Boll. Soc. Geol., v. 124 (2), pp 465-474, 6 figg., 3 tabb.
- BISERNI G., BERENDSENK. H.S.A., SANDRELLI F., 2005 – *Holocene evolution of the Ombrone alluvial plain (Tuscany, Central Italy)*. Boll. Soc. Geol. It, v. 74 (2).
- BONARDI M., TOSI L., 1999 – *Cicli sedimentari e variazioni paleoclimatiche in ambienti costieri*. Le Pianure, atti convegno Ferrara 8-11 novembre 1999.
- CAMUFFO D., 1990- *Clima e uomo*. Ed. Garzanti
- CARSLAW K.S., HARRISON R.G., KIRKBY, 2002 – *Cosmic Ray, clands and climate*. Science 238, pp. 1732-1737.
- CHYLEK P., AUREY M.C., LESING G., 2006 – *Greenland Warning of 1920-1930 and 1995-2005*. Geophysical Research letters.
- COLLINS W., COLEMAN R., HAYWOOD J., MANNING M.R., MOTE PH., 2007 – *La fisica del cambiamento climatico*. Le Scienze, dicembre 2007.
- CRESCENTI U., 2006 – *Il contributo delle Scienze della Terra per la valutazione dei cambiamenti climatici*. Scienza e Tecnica n. 431, pp. 3-9.
- CRESCENTI U., 2008 – *Il riscaldamento globale del Pianeta Terra: riflessioni di un geologo*. In Crescenti U., Mariani L.: *Cambiamenti climatici e conoscenza scientifica*. 21° Secolo ed.
- CRESCENTI U., ORTOLANI F., PAGLIUCA S., 2008 – *Il cambiamento climatico attuale nel quadro delle osservazioni cicliche e naturali del clima e dell'ambiente degli ultimi millenni*. Dal volume “La Scienza nel Mezzogiorno dall'Unità d'Italia ad oggi”. Rubettino ed.
- DOUGLASS D.H., CHRISTY J.R., PEARSON B.D., SINGER S.F., 2007 - *A comparison of tropical temperature trends with model predictions*. Int. J. Climatol, DOI: 10.1002/JOC.1651

- GASPERINI M. CHERICI P., 1997 – *Short-term periodic climatic change: a combined effect between the sunspot cycle and the lunar mutation*. *Climate change*, v. 35, pp. 229-240.
- IEM (Institut Economique Molinari), 2006 – *The economic costs and ineffectiveness of the Kyoto protocol*. *Economic Note*, pp. 1-4.
- LEPORI L., MATTEOLI E., BUSSOLINO G.C., 2008 – *Cause e conseguenze del riscaldamento del Pianeta*. II Congresso Nazionale AIGE, Pisa, 4-5- settembre 2008
- LESINS G., 2006 – *Greenland warning of 1920-1930 and 1995-2005*. *Geophysical Research Letters*
- LINDZEN R., 2007a – *Il riscaldamento globale è la religione del nostro tempo*. 21° Secolo, *Scienza e Tecnologia*, n.2 (2007).
- LINDZEN R., 2007b – *Riscaldamento globale: trovare le risposte o dilazionare il problema* 21° Secolo, *Scienza e Tecnologia*, n.4 (2007).
- KHIIYUK L. F., CHILINGAR G.V., 2003 – *Global warming: are we confusing cause and effect?* *Energy Source*, v. 35, pp. 357-370.
- MARIANI L., 2006 – *Clima e prospettive di cambiamento climatico*. 21° Secolo, *Scienza e Tecnologia*, n.2 (2006).
- MARIANI L., 2008 – *Un commento ad alcuni noti slogan sul riscaldamento globale*. In Crescenti U., Mariani L.: *Cambiamnti climatici e conoscenza scientifica*. 21° Secolo ed.
- OROMBELLI G., 2000 – *Le Scienze della Terra: una chiave di lettura nel mondo in cui viviamo*. Ist. Lombardo di Scienze e Lettere, pp. 135-150, 3 figg.
- OROMBELLI G., 2005 – *Cambiamenti climatici*. *Geogr. Fis. Dinam. Quat. Suppl.* VII (2005), pp 35-44, 3 figg.
- ORTOLANI F., PAGLIUCA., 1994 – *Variazioni climatiche e crisi dell'ambiente antropizzato*. Il Quaternario, v. 7 (1), pp. 351-356, 6 figg.
- ORTOLANI F., PAGLIUCA S., 1995 – *Climatic variations and crises in the anthropized environment in the Mediterranean region*. *Proc. Geosciences & Archaeology Seminar, Special Publication n. 70*, pp 113-126, 10 figg.
- ORTOLANI F., PAGLIUCA S., 2000 – *Modificazioni geoambientali cicliche verificatesi negli ultimi millenni nell'Area Mediterranea e previsione dell'impatto sull'ambiente antropizzato del prossimo "effetto serra"*. IGBP 2000, CNR, Atti Workshop su Global Change.
- ORTOLANI F., PAGLIUCA S., 2001 – *Le variazioni climatiche storiche e la prevedibilità delle Modificazioni relative all'effetto serra*. Atti Giornata di studio AIN 2001, Roma 12 marzo 2001.
- ORTOLANI F., PAGLIUCA S., 2004 – *Il clima mediterraneo: modificazioni cicliche degli ultimi millenni e previsioni per il prossimo futuro*. Atti Convegni Lincei 204, pp.215-225, 8 figg.

- PETIT J.R. *et alii*, 1999 – *Climate and atmospheric history of the part 420000 years from the Vostok ice core*. *Antartica Nature*, v. 399, pp. 429-436.
- PRETI M., 1999 – *Trasgressione olocenica ed equilibri tra terra e mare nella Pianura Padana*. Atti Convegno “Le Pianure”, Ferrara 8-11, pp.114-118, 4 figg
- RICCI LUCCHI F., 1996 – *La Scienza diGaia: ambienti e sistemi naturali visti da un geologo*. Ed Zanichelli.
- SHAVIV N.J., VEIZER J., 2003 – *Celestial driver of Phanerozoic climate*. *GSA TODAY*, luglio 2003, pp. 4-10.
- SINGER S.F., 2008 – *La Natura, non l’attività dell’uomo governa il clima*. 21° Secolo ed.
- THEILL P., LASSEN K., 2000 – *Salar forcing of the Northern hemisphere land air temperature: new data*. *Journal of Atmospheric and Solar- Terrestrial Physics*, v. 62, pp. 1207-1213
- TOM M.L. WIGLAY, 1998 – *The Kyoto Protocol: CO₂, CH₄ and Climate Implication*. *Geophysical Research Letter*, v.25.
- USOSKIN I.G., SOLANKI G.K., KORTE M, 2006 – *Solar activity reconstructed over the last 7000 years: the influence of geomagnetic field changes*. *Geophysical Research Letters*, v. 33.
- VISCONTI G., 2007a – *Clima estremo*. Ed. Boroli.
- VISCONTI G., 2007b – *Ripensare i modelli del clima*. *Le Scienze*, dicembre 2007.
- ZACHOS J., PAGANI M. SLOAN L. THOMAS E., BILLUPS K., 2001 – *Trends, Rhythms and Aberrations in Global Climate 65 Ma to Present*. *Science*, v. 292, pp. 686-693.
- VAI G.B., CANTELLI L., 2004 – *Litho-palaeoenvironmental maps of Italy during the last two climatic extremes*. Intern. Geol. Congress, Firenze 2004.