

CLIMA: QUALE FUTURO?

Uberto Crescenti

Dipartimento di Ingegneria e Geologia
Università G. d'Annunzio Chieti-Pescara

Premessa

In occasione del Convegno Geoitalia tenuto a Rimini nel settembre 2009 dalla FIST (Federazione Italiana di Scienze della Terra) ho organizzato con Franco Ortolani un workshop dal titolo: “L’Uomo e il Clima”. Al termine dei lavori abbiamo curato, con alcuni partecipanti, il documento qui sotto riportato.

“Negli ultimi decenni i mass media si sono molto occupati dei problemi relativi ai cambiamenti climatici dando ampio risalto prevalentemente a pareri mirati a sostenere che attualmente ci troviamo in presenza di un riscaldamento globale del nostro Pianeta causato dalle attività antropiche ed in particolare dalla immissione in atmosfera dei cosiddetti gas serra, soprattutto anidride carbonica. Al cambiamento climatico sono stati inoltre abbinati scenari di modificazioni ambientali catastrofiche che preoccupano la opinione pubblica.

Dando per certo che l’uomo provoca il cambiamento climatico in atto, numerosi Paesi del mondo, tra cui il nostro, hanno aderito al Protocollo di Kyoto, dalla cui attuazione (che comporta pesanti oneri che si riflettono sulle economie dei Paesi aderenti) dipenderebbe il controllo/attenuazione del cambiamento del clima.

In occasione del Convegno Geoitalia 2009 della FIST (Federazione Italiana di Scienze della Terra) si è tenuto il workshop “L’Uomo e il Clima” in cui è stato dibattuto il tema del cambiamento climatico per valutare il ruolo dell’Uomo nel determinare e/o modificare il fenomeno naturale.

Al termine dei lavori, è stato concordato che allo stato attuale delle conoscenze non sembra possibile individuare nell’Uomo la causa prin-

cipale dei cambiamenti climatici avvenuti negli ultimi due secoli. Inoltre, un'ampia messe di fonti geologiche e documentali attesta che cambiamenti climatici ben più rilevanti di quelli in corso hanno avuto luogo ben prima che l'Uomo potesse avere un impatto significativo sull'ecosistema.

A seguito di queste considerazioni non si condividono le iniziative mirate alla riduzione della immissione in atmosfera della anidride carbonica.

I sottoscritti rivolgono pertanto un caloroso invito ai responsabili politici affinché non si aderisca alla esiziale politica che vorrebbe combattere il cambiamento climatico mediante la riduzione della immissione di anidride al carbonica in atmosfera.

Questo appello è in linea con tante altre iniziative di scienziati di tutto il mondo, tutte tese a sollevare documentati dubbi sulla responsabilità umana nei cambiamenti climatici e sulla efficacia di provvedimenti quali il Protocollo di Kyoto, ritenuti non solo inutili ma anche dannosi. In particolare citiamo i lavori dell'N-IPCC (Non-Governmental International Panel on Climate Change), il quale ha effettuato una analisi critica della letteratura scientifica e ha prodotto un Rapporto (*Climate Change Reconsidered*, 2009) pervenendo alla conclusione condensata nel titolo del riassunto (disponibile anche in italiano) di quel Rapporto, e cioè *La Natura, non l'attività dell'Uomo, governa il Clima*, conclusione sottoscritta da 31.000 scienziati di tutto il mondo”.

Rimini, 8 settembre 2009

Aderirono al documento oltre 60 ricercatori italiani, che così andarono ad accrescere l'esercito dei cosiddetti scettici, di cui si dirà più sotto.

Sullo stesso tema Clima-Uomo, con alcuni colleghi ho ritenuto opportuno, a distanza di pochi anni, proporre il Convegno “Clima: quale futuro?”, tenuto a Chieti presso la Università G. d'Annunzio il 12 giugno 2012, per approfondire e verificare lo stato delle conoscenze sull'argomento, con relazioni di specialisti di varie discipline, nel tentativo di fornire elementi scientifici utili a rispondere ad un interrogativo così importante. Importante perché su questo tema sono da tempo in atto provvedimenti molto costosi tesi alla mitigazione del cosid-

detto riscaldamento globale del nostro Pianeta attribuito alle attività antropiche, provvedimenti che trovano nel famoso Protocollo di Kyoto la ragione della loro adozione.

1 – Gli scettici

Come noto coloro che non ritengono l’Uomo responsabile del riscaldamento globale (RG), vengono definiti “scettici”, o in tono quasi dispregiativo “negazionisti”. Al contrario, coloro che si riconoscono nelle affermazioni dell’IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), appartengono alla schiera dei cosiddetti “catastrofisti”.

È affermazione ricorrente da parte dei catastrofisti quella di asserire che quasi tutti gli scienziati (in particolare il 98%) che si occupano di clima sono d’accordo nell’attribuire all’Uomo il RG indicato con AGW (Antropogenic Global Warming), a causa dell’immissione in atmosfera dei cosiddetti gas serra.

È opportuno contestare decisamente questa affermazione, per fornire un contributo di verità all’argomento.

La comunità scientifica è equamente divisa tra catastrofisti e scettici, questi ultimi forse in maggior numero. Allo scopo di documentare la “forza numerica” degli scettici ricordo di seguito alcune loro iniziative.

Nel 2009, un gruppo spontaneo di scienziati (tra cui l’italiano Franco Battaglia) si riconoscono nella sigla N-IPCC (N sta per not) producendo un corposo volume in cui sono stati contestati capitolo per capitolo, i risultati del rapporto 2007 dell’IPCC. Una traduzione sintetica ma comunque dettagliata del rapporto del N-IPCC è stata pubblicata da 21^{mo} Secolo, nel volume dal titolo: *La Natura, non l’attività dell’uomo, governa il Clima*. (Singer e Battaglia, 2008). Questo importante volume, che potremmo definire come “Bibbia” degli scettici, ha avuto l’adesione di oltre 31 mila scienziati di tutto il mondo. In precedenza, le iniziative anti-catastrofismo, sono state numerose, anche se non valutate opportunamente dai decisori politici. Ne ho riferito in alcune mie note (Crescenti 2008, 2009). Si veda pure Mariani 2008, Battaglia e Ricci 2007, G. Possa 2011. Di seguito aggiungo qualche altra informazione.

Nel 2008 un folto gruppo di scienziati riuniti a Time Square parteciparono alla Conferenza Internazionale sul cambiamento climatico. Da quell'incontro nacque la "Manhattan Declaration on Climate Change" di cui riporto in sintesi le affermazioni principali:

- non ci sono prove convincenti che le emissioni di CO₂ prodotte dalle moderne attività industriali causeranno catastrofici cambiamenti climatici;
- la limitazione delle emissioni di CO₂ di origine antropica da parte dei governi, con tasse e regolamenti costosi per le industrie e i singoli cittadini, limita inutilmente la prosperità dell'Occidente e non risolve i veri problemi dei popoli;
- si consiglia ai leader mondiali di respingere le opinioni dell'IPCC;
- tutte le tasse, i regolamenti e altri interventi destinati a ridurre le emissioni di CO₂ devono essere immediatamente abbandonati.

Sulla stessa linea è il documento di Rimini sopra ricordato.

In Australia da alcuni anni è stato costituito il club "The Climate Sceptics" che cerca di fare informazione sui cambiamenti climatici contrastando le opinioni correnti sulle responsabilità dell'uomo in merito al RG, con documenti molto dettagliati. Si possono avere notizie sull'attività di questo club su internet (www.climatesceptics.com.au), così pure cliccando sul *link* del suo presidente Leon Ashby. Il club è così impegnato sul tema clima che a volte organizza cortei per informare la popolazione (fig. 1).

Infine ricordo la lettera inviata al Segretario Generale dell'ONU in occasione della Conferenza di Bali, nel dicembre 2007, da parte di 101 scienziati (tra cui l'italiano A. Zichichi) di cui di seguito riporto alcuni passi: "La Conferenza ONU sul Clima sta portando il mondo in una direzione completamente sbagliata. Non è possibile fermare il cambiamento climatico, un fenomeno naturale che ha interessato l'umanità attraverso i secoli (...) 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 (...) le conclusioni dell'IPCC sono proprio inadeguate come giustificazione per mettere in atto delle politiche che diminuiranno considerevolmente la prosperità futura (...) I Sommari dell'IPCC (...) non possono es-

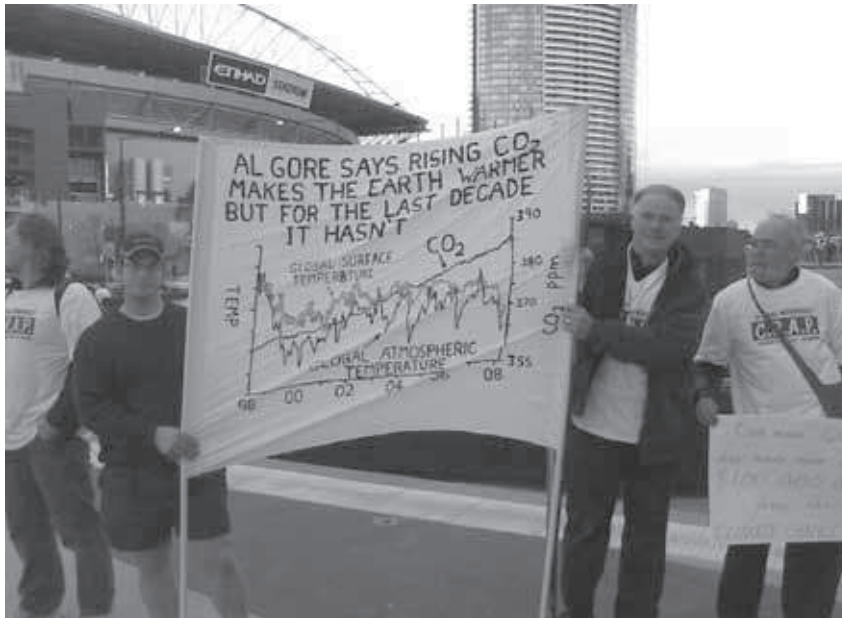


Figura 1

sere correttamente presentati come se rappresentassero un consenso fra gli esperti (...) I tentativi di impedire che accada un cambiamento climatico globale sono, in ultima analisi, inutili e costituiscono un tragico errore nell'utilizzo delle risorse, che sarebbero meglio spese per affrontare altri problemi reali ed urgenti dell'umanità".

2 – Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)

Come ampiamente noto l'IPCC è l'organismo fondato dall'ONU per lo studio dei cambiamenti climatici, in particolare per documentare la responsabilità dell'attività antropica nei confronti dell'attuale riscaldamento globale. Vi fanno parte migliaia di esperti di molte discipline, non solo climatologi di varia specializzazione (fisici dell'atmosfera, geologi, ecc.) ma anche economisti e giuristi. Nel tempo, vari scienziati si sono dissociati dalle attività di questo organismo, che è sembrato adeguarsi a direttive politiche ed ideologiche scientificamente non condivisibili. Così, ad es., si sono dimessi oltre 20 scienziati del

clima tra cui ricordo l'italiano G. Visconti, R. Lindzen, C. Landsea, J. Christy, N. Shaviv, D. Evans, Z. Jaworowsky, D. Clark, C. Alegre, B. Wiskel, D. Bellamy, T. Patterson, ecc.

Come noto l'IPCC nel report 1990 pubblicò un diagramma sulle temperature degli ultimi mille anni in cui risultavano ben documentati il Periodo Caldo Medioevale (PCM) e la Piccola Era Glaciale (PEG). Successivamente, nel Report del 2001, l'IPCC cancellò sia il PCM sia la PEG e fece propria la ricostruzione delle temperature del millennio ricostruita da Mann et alii (1998) nota come *mazza da hockey*. In questo modo appariva molto convincente la correlazione dell'aumento delle temperature nel nostro Pianeta a partire dal 1850 con l'era industriale ed in particolare con l'aumento in atmosfera dei cosiddetti gas serra, CO₂ soprattutto.

La mazza da hockey di Mann et alii fu criticata da vari autori, in particolare da McIntyre e McKittrick (2003, 2005), A.W. Montford (2009). Ricordo anche le precise critiche mosse da Z. Jaworowzki, famoso scienziato polacco, in particolare con le note del 2007, in cui si parla del "più grande scandalo scientifico del nostro tempo" in riferimento alla CO₂, e con le note del 2010.

In una recente nota Crescenti e Mariani (2010) hanno sottolineato il clamoroso falso della mazza da hockey di Mann et alii (1998) e Mann e Bradley (1999), fatto proprio dall'IPCC nel report 2001 in cui in merito così si dichiarava: «... le conoscenze attuali non consentono di sostenere che possano essere esistiti periodi globalmente sincroni di particolare caldo o freddo su tutto il globo terrestre ed i termini "periodo caldo medioevale" e "piccola era glaciale" hanno dei significati limitati e non possono essere ascritti a tutto il globo terrestre». Se la mazza da hockey è stato un falso, ancora più falsa è questa dichiarazione dell'IPCC. Vediamo subito il perché. È però bene tenere presente il motivo di tale affermazione: durante il PCM la temperatura è stata almeno di 1-2 gradi C superiore all'attuale quando la CO₂ in atmosfera non era così abbondante come oggi. Ciò non confermava quindi la correlazione CO₂-temperatura. Non solo, ma durante il Medio Evo non si sono riscontrate tutte le catastrofi annunciate dai sostenitori dell'Antropogenic Global Warming (AGW) come desertificazioni di aree, inondazioni lungo le coste, e così via. Il PCM è una verità scomoda per l'IPCC.

L'esistenza a livello globale sia del PCM sia della PEG è dimostrata da numerose ricerche, fornite soprattutto dalla scienza storica del clima e dalle discipline geologiche.

La storia del clima fornisce una poderosa documentazione sul clima del passato. Cancellare ad es. il PCM significa cancellare decenni di ricerca storica approfondita, come ad es. riferisce A.V. Cerutti in questo volume ove riporta tra l'altro il pensiero di Sergio Pinna (2006), famoso storico del clima.

La ricostruzione dei climi del passato su base storica si è basata su vari tipi di informazione, tra cui: rigidità o mitezza degli inverni, piovosità estiva, registrazione dei prezzi dei prodotti agro-alimentari, estensione dei ghiacciai, transitabilità di passi alpini, dati fenologici come inizio della raccolta dell'uva o della fioritura dei ciliegi, dati dendroclimatologici (ossia computo degli anelli meristemici degli alberi). Questi studi hanno prodotto volumi di grande interesse, come quelli di Le Roy Ladurie (1967, 2004), H.H. Lamb (1966, 1977, 1995), nonché innumerevoli relazioni raccolte in volumi (si veda in merito L. Bonardi 2004, *Storia e Clima*, 1991 collana diretta da L. Gambi). Non si possono cancellare decenni di approfonditi studi storici per sostenere l'affermazione dell'IPCC più sopra riferita.

Anche le scienze geologiche consentono la ricostruzione del clima in epoca storica. Rimando alla sintesi di Crescenti 2009, ai contributi numerosi di Ortolani e Pagliuca 1994, 1995, 2000, 2001, 2004 ecc. Si veda pure Crescenti e Mariani 2010b, ove viene documentata la temperatura della Pianura Padana durante il PCM con valori di 1-3°C superiori all'attuale.

Per quanto riguarda la PEG, un recente contributo sulla sua esistenza viene da un interessante lavoro di Vallefucio et alii (2011) basato sullo studio del contenuto in foraminiferi sia planctonici sia bentonici di carote prelevate nel Golfo di Salerno. Viene ricostruita la variazione climatica degli ultimi 500 anni. Gli autori inoltre concludono: "The climatic oscillations recorded by planctonic foraminiferal assemblages suggest a possible connections between changes in solar activity and seasonal hydrological patterns".

Ulteriori documentazioni della esistenza del PCM e della PEG si hanno in Matul et alii (2007) che riferiscono sui dati ottenuti dallo studio di carote prelevate nel mare Artico russo, Laptev Sea per la

precisione, sulla base della presenza di diatomee, foraminiferi e pollini, Oppo et alii (2009) su carote prelevate nei pressi dell'Indonesia e studiate per il contenuto di foraminiferi, Adhikari e Kumon (2001) su carote prelevate presso il lago Nakatsuna in Giappone, Millet et alii (2009) su campioni prelevati nel lago di Aterne in Francia, Sadori et alii (2012) sulla base di ostracodi presenti in carote prelevate nel lago di Shkodra in Albania, ecc. Per numerose altre notizie sull'argomento si veda su *Internet* le voci Periodo Caldo Medievale e Piccola Era Glaciale. In figura 2 è possibile avere una documentazione della globale diffusione del PCM (R. Kipp, 2009).



Figura 2

Infine c'è da ricordare che la credibilità scientifica dell'IPCC subì un duro colpo, come noto, dall'attività di un hacker russo che nel novembre 2009 entrò nei computer del centro di ricerca della East Anglia University di Londra, consulente privilegiato dell'IPCC, intercettando messaggi tra i ricercatori da cui risultava una attività di manipolazione dei dati per adattarli alle conclusioni dell'IPCC. Lo scandalo, noto come Climategate, ebbe grande rilevanza all'estero; ne è prova

un articolo apparso il 20 novembre 2009 sul *Daily Telegraph* a firma di Christopher Brooker dall'emblematico titolo "Cambiamento climatico il peggiore scandalo scientifico della nostra generazione".

3 – Quale futuro?

La previsione "scientifica" non "ideologica" del clima futuro è assai complessa. Si può essere tentati di seguire un concetto del Guicciardini secondo cui "Le cose passate fanno lume alle future". Secondo questo concetto Crescenti e Mariani (2010b) così si esprimevano "Al fine di ottenere una vera capacità di previsione del clima futuro è di fondamentale importanza una valutazione realistica del comportamento passato del nostro Pianeta". Con questa impostazione se consideriamo le variazioni climatiche degli ultimi 400 mila anni ricostruite, come noto, dagli studi sui campioni di ghiaccio prelevati nella perforazione del ghiacciaio di Vostok in Antartide, (Orombelli, 2000), dopo la fase calda dell'Olocene iniziato circa 11.500-12.000 anni fa, si dovrebbe passare ad una nuova fase fredda. D'altro canto se consideriamo gli ultimi 1.000 anni in cui è documentata la successione della fase calda medioevale e quindi la fase fredda della piccola era glaciale, si dovrebbe andare verso una nuova fase calda, che è appunto quella che stiamo vivendo. A questo punto non abbiamo certezze: farà più caldo o farà più freddo? La previsione pertanto è assai difficile. Del resto Matt Ridley, noto scienziato naturalista, in occasione della sua *Lectio Magistralis* tenuta presso la Royal Society of Arts di Edimburgo il 31 ottobre 2011, così si esprimeva: "Mai contare sul consenso di esperti riguardo al futuro. Gli esperti sono degni di essere ascoltati sul passato. La futurologia è pseudoscienza". Nell'occasione lo scienziato rivolgeva pesanti critiche alle conclusioni in fatto di clima dell'IPCC.

Come noto l'IPCC basa le sue previsioni sull'utilizzo di modelli matematici. Ma come è possibile fare previsione se non si conoscono tutti i parametri che concorrono alla determinazione del clima? Oltre alle cause astronomiche su cui sono basati i ben noti cicli di Milankovitch, altri fattori sono considerati importanti tra cui: l'attività del sole, in particolare il numero delle macchie solari, la nutazione della Luna (Gasperini e Chierici, 1997), il movimento delle placche continentali ed il vulcanismo (E. Bonardi 2009), fenomeni geomagnetici controllati

dall'attività profonda del nostro Pianeta (De Santis et alii 2011), l'attività degli oceani ed i raggi cosmici (Noor van Andel, 2011). È praticamente impossibile allo stato delle attuali conoscenze avere corrette informazioni sulle cause delle variazioni climatiche e quindi ottenere corrette valutazioni delle previsioni mediante modelli matematici (Visconti 2007a pag. 165-167, Visconti 2007b). Sempre sullo stesso argomento è interessante quanto riferisce Franco Prodi (2011): "È chiaro che adesso abbiamo dei modelli che producono scenari ma non sono nella condizione di rispondere alla richiesta della conoscenza del clima futuro. Quindi abbiamo degli anelli molto importanti che mancano nella catena della conoscenza del clima. Già perché si può dire che la scienza ha fatto il suo dovere quando può portare la spiegazione e la previsione. In materia della scienza del clima non abbiamo la spiegazione e non abbiamo la previsione".

Sullo stesso argomento si veda pure Mariani (2008).

Pur in presenza di così rilevanti osservazioni sulla validità dei risultati ed affermazioni dell'IPCC, dobbiamo constatare con rammarico l'atteggiamento del nostro governo in merito alla adesione al Protocollo di Kyoto. Nel volumetto curato nel 2010 dal Ministero dell'Ambiente e Tutela del Territorio (direttore generale Corrado Clini, attuale ministro dello stesso Dicastero) e dalla Società Meteorologica Italiana si leggono alcune affermazioni non corrette, del tutto in linea con le dichiarazioni dell'IPCC. Così ad es. a pag. 5 è detto: "Secondo i climatologi di tutto il mondo il netto e rapido aumento della temperatura globale osservato negli ultimi decenni non è più spiegabile considerando solo i fattori naturali, e molto probabilmente è frutto dell'immissione di **gas serra** da parte delle attività umane degli ultimi due secoli". È una affermazione quasi sconvolgente, del tutto falsa, come è dimostrato da quanto più sopra riferito nel paragrafo 1. A pag. 8 non si parla del Periodo Caldo Medioevale che è stato più caldo dell'attuale di 1-3°C. In compenso nella figura in alto a sinistra si riporta la "Ricostruzione della temperatura media estiva sulle Alpi degli ultimi 11.000 anni" in cui il PCM, indicato come Optimum Termico Medioevale, appare con temperatura inferiore a quella attuale. È un altro dato non corretto, come viene dimostrato dalle ricerche proprio sulle Alpi da parte di U. Monterin (1937), illustrate nuovamente da Crescenti e Mariani (2010a e 2010b).

A pag. 13, nel paragrafo “Ghiacciai: in ritiro ovunque” si afferma che i ghiacciai non sono “**mai stati ridotti come oggi da almeno 5000 anni**”. Anche questa è una affermazione non corretta in quanto nel PCM i ghiacciai sono stati più ridotti rispetto ad oggi. Lo dimostra il citato lavoro di U. Monterin, (1937). Inoltre nessun riferimento viene fatto all'avanzata, tra il 1962 e il 1990, di numerosi ghiacciai nelle Alpi durante l'attuale fase di riscaldamento, come descritto in questo volume da A.V. Cerutti. In merito si veda pure C. Baroni (2010) che riferisce sull'avanzata di ghiacciai nelle Alpi tra il 1970 e il 1980 (fig. 3).

A pag. 20, paragrafo “Clima nuovo, malattie note” si enfatizza sulla influenza negativa del RG sulla salute umana in termini quasi catastrofici. In merito, per confutare questa affermazione si veda la nota di U. Tirelli (2010), direttore Oncologia Medica, Istituto Nazionale Tumori di Aviano, in cui si legge: “In conclusione, le affermazioni che vengono oggi comunque riferite in maniera spesso catastrofica e negativa dalle organizzazioni mondiali deputate al controllo della salute, rimangono comunque nient'altro che previsioni e non certezze e su questa linea



Percentuale dei ghiacciai in avanzata e in ritiro nelle alpi italiane tra il 1925 e il 2004. Una fase di generalizzato ritiro, accentuato negli anni '50 del XX secolo, è stata seguita da una fase di avanzata culminata tra la fine degli anni '70 e i primi anni '80. Dagli anni '90 si registra un generalizzato ritiro della quasi totalità dei ghiacciai italiani (elaborazione di G. Zanon).

Figura 3 (da C. Baroni, 2010)

dobbiamo comportarci nell'ambito della salute. Senza escludere peraltro che del riscaldamento del pianeta possa beneficiare almeno una parte della popolazione". Ed ancora: "Oggi si vive più a lungo nonostante l'inquinamento. In Africa, non inquinata, si vive meno."

Del tutto coerente con le conclusioni dell'IPCC è l'articolo di C. Clini (2011). In un sistema complesso come quello del clima, parlare di limitare l'aumento della temperatura di 2°C per "salvare" il Pianeta Terra appare quasi fantascienza.

Il vero problema che ruota attorno al clima è attualmente l'enorme giro di interessi che ormai si è innescato con il mercato della cosiddetta carbon tax. Il volume d'affari dello scorso anno è stato pari a 176 miliardi di dollari (da *Climate Monitor* di Guido Guidi, 08.06.2012). È difficile contrastare tale mole di interessi ormai capillarmente diffusi tra le nazioni aderenti al Protocollo di Kyoto e gestiti da società costituite allo scopo. Altrettanto grande è il numero degli esperti economisti e giuristi che si occupano dell'argomento, in particolare per la valutazione dei costi relativi alle quantità di CO₂ immessa in atmosfera.

4 – Conclusioni

La previsione del clima futuro sul nostro Pianeta è molto complessa. Allo stato attuale delle nostre conoscenze abbiamo dati certi sul passato attraverso gli studi storici del clima e delle scienze geologiche, che però non possiamo estrapolare verso il futuro. L'attribuzione all'Uomo della responsabilità del riscaldamento globale cui stiamo assistendo a partire dal 1850 non è suffragata da prove certe. Dopo il Periodo caldo Medioevale e la Piccola Era Glaciale che hanno caratterizzato a livello mondiale il clima di tutto il nostro Pianeta nel millennio trascorso, siamo andati attraverso una fase di transizione verso la fase calda che stiamo vivendo, di origine naturale come sempre in passato è avvenuto in modo ciclico.

La scienza del clima non ha ancora individuato tutte le componenti che regolano il clima; pertanto non è possibile basare la previsione sui risultati dei modelli matematici.

Le iniziative derivate dall'applicazione del Protocollo di Kyoto sono pertanto di dubbia utilità; sono certamente molto costose e di efficacia assai discutibile se non del tutto inutili.

Da Crescenti (2009): “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

Opere citate

- Adhikari D.P., Kumon F., 2001 – *Climatic changes during the past 1300 years as deduced from the sediments of Lake Nakatsuna, central Japan*. Atti Limnology, vol. 2, n. 3.
- Andel van N., 2011 – *The oceans, clouds and cosmic rays drive the climate, not CO₂*. JoNova, febbraio 2011.
- Angeli F. editore, 1991 – *Clima e storia*, Collana diretta da Lucio Gambi
- Angeli F. editore, 2004 – *Che tempo faceva? Variazioni del clima e conseguenze sul popolamento umano. Fonti, metodologie e prospettive*. A cura di Luca Bonardi.
- Baroni C., 2010 – *La risposta dei ghiacciai alpini alle variazioni climatiche*. Geoitalia, n. 32, pag. 50.
- Battaglia F., Ricci R.A., 2007 – *Verdi fuori, rossi dentro*. Ed. Libero Free Foundation.
- Bonatti E., 2009 – *Tutti guardano al Sole, ma la colpa del surriscaldamento è anche sottoterra*. Le Scienze, maggio 2009.
- Cerutti A.V., 2013 – *Storia del Clima in Valle D’Aosta*. Nel presente volume.

- Clini C., 2011 – *Dopo il G8: fattibilità e sfide tecnologiche per limitare l'aumento della temperatura media entro 2°C*. Assoc. Galileo 2001, atti del convegno Clima Energia Società, 21^{mo} Secolo, pp. 41-50.
- Crescenti U., 2008 – “Il riscaldamento globale del Pianeta Terra: riflessioni di un geologo”, In U. Crescenti e L. Mariani, *Cambiamenti climatici e conoscenza scientifica*. 21^{mo} Secolo, pp.5-60.
- Crescenti U., 2009 – *Sul riscaldamento globale del Pianeta Terra*. Geologia dell'Ambiente, SIGEA, n 1 (2009), pp. 9-18.
- Crescenti U, Mariani L., 2010a – *È mutato il clima in epoca storica? L'eredità scientifica di Umberto Monterin*. Geoitalia, Fist, n. 30, pp. 27-31.
- Crescenti U., Mariani L., 2010b – *Anidride carbonica e temperatura globale: prospettiva storica e nessi causali*. Italian Journal of Engineering Geology and Environment, 2010, n. 2, pp. 51-62.
- De Santis A., Qamili E., Spada G., Gasperini P., 2011 – *Geomagnetic South Atlantic Anomaly and global sea level rise: A direct connection?*, Journal of Atmospheric and Solar-Terrestrial Physics, doi:10.1016/j.jatsp, 2011.
- Gasperini M., Chierici P., 1997 – *Short-term period climatic change; a combined effect between the sunspot cycle and lunar nutation*. Climate Change, n. 35, pp.229-240.
- Jaworowski Z., 2007 – *The greatest scientific Scandal of Our Time*. Science, 16 marzo 2007.
- Jaworowski Z., 2010 – *Global Warming: a Lie Aimed at Destroying Civilization*. Science & Technology, January 15, 2010.
- Kipp R., 2009 – *The Medieval Warm Period – a global phenomenon. Unprecedented data manipulation?* Science Skeptical Blog (nov. 2009).
- Lamb H.H., 1966 – *The changing climate*, Methuen, London, 236 pp.
- Lamb H.H., 1977 – *Climate, present, past and future. Volume 2. Climatic history and future*. Methuen & Co Ltd., London, 835 pp.
- Lamb H.H., 1995 – *Climate, History and the Modern World*. Routledge, 2nd edition, 433 pp.
- LeRoy Ladurie, 1967 – *Tempo di festa, tempo di carestia, storia del clima dall'anno mille*. Einaudi, 449 pp.
- LeRoy Ladurie, 2004 – *Histoire humaine et comparée du climat. I. Canicules et glaciers (XIII-XVIII siècles)*. Fayard, 740 pp.

- Mariani L., 2008 – *Un commento ad alcuni noti slogan sul riscaldamento globale*. In Crescenti U., Mariani L., 21^{mo} Secolo, pp. 61-100 (ved. sopra Crescenti 2008).
- Monterin U., 1937 – *Il clima sulle Alpi ha mutato in epoca storica?* CNR, Comitato Nazionale di Geografia, 54 pp.
- Matul A.G., Khusid T.A., Mukhina V.V., Chekhovskaia M.P., Safarova S.A., 2007 – *Recent and late Holocene environments on the southeastern shelf of the Laptev Sea as inferred from microfossil data*. *Oceanology* n. 47, pp. 80-90.
- Millet L., Arnaud F., Heiri O., Magny M., Verneaux V., Desmet M., 2009 - *Late-Holocene summer temperature reconstruction from chironomid assemblages of Lake Anterne, northern French Alps*. *The Holocene*, v. 19. n. 2, pp. 317-328.
- Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Società Meteorologica Italiana, 2010 – *Clima ed Energia, capire per agire*. Opuscolo di 60 pp.
- Montford A.W., 2010 – *The hockey stick illusion. Climate gate and the Corruption of Science*. Stacey International, London U.K.
- Oppo D.W., Rosenthal Y., Linsley B.K., 2009 – *2.000-year-long temperature and hydrology reconstructions from the Indo-Pacific warm pool*. *Nature* 460, pp. 1113-1116.
- 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.
- Orombelli G., 2005 – *Cambiamenti climatici*. *Geogr. Fis. Dinam. Quat. Suppl.* VII, pp. 35-44
- Ortolani F., Pagliuca S., 1994 – *Variazioni climatiche e crisi dell'ambiente antropizzato*. *Il Quaternario*, v. 7 (1), pp. 351-356.
- 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.
- 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 prevedi-*

- bilità delle modificazioni relative all'effetto serra.* Atti Giornata di studio AIN 2001, Roma 12 marzo.
- Ortolani F., Pagliuca S., 2004 – *Il clima mediterraneo: modificazioni cicliche degli ultimi millenni e previsioni per il prossimo futuro.* Atti Convegno Lincei 204, pp. 215-225.
- Possa G., 2011 – *Le prevedibili gravi conseguenze del pesante dirigismo politico ormai prevalente nel mondo occidentale al riguardo del riscaldamento globale in atto.* Assoc. Galileo 2001, atti Convegno Clima Energia Società, 21^{mo} Secolo, pp. 369-382.
- Praturlon A., 2011 – *Un discorso epistemologico sulla complessità nelle scienze della Terra.* Geoitalia, n. 36, pp. 5-25.
- Prodi F., 2011 – *Cambiamenti climatici: cause naturali e cause antropiche,* Assoc. Galileo 2001, atti Convegno Clima Energia Società, 21^{mo} Secolo, pp. 133-144.
- Sadori L., Zanchetta G., Van Welden A., Baneschi I., Drysdale R., Giardini M., Gliozzi E., Mazzini I., Roberts N., 2012 – *Climate changes at Lake Shkodra (Albania): the last 4500 years.* Rendiconti online Soc. Geol. Ital., v. 18, pp. 35-38.
- Singer F.S., 2008 – *La Natura, non l'attività dell'uomo, governa il clima.* 21^{mo} Secolo ed., 94 pp.
- Tirelli U., 2011 – *Cambiamenti climatici e salute.* Assoc. Galileo 2001, atti Convegno Clima Energia Società, 21^{mo} Secolo, pp. 345-348.
- Visconti G., 2007a – *Clima estremo,* Ed. Boroli.
- Visconti G., 2007b – *Ripensare i modelli del clima.* Le Scienze, dicembre 2007.
- Vallefuoco M., Lirer F., Ferraro L., Pelosi N., Capotondi L., Sprovieri M., Incarbona A., 2011 – *Climatic variability and anthropogenic signature in the Gulf of Salerno (southern-eastern Tyrrhenian Sea) during the last half millennium.* Rend. Fis. Acc. Lincei, v. 22, n. 4.