

MARIO PINNA

SU DUE IMPORTANTI CONGRESSI INTERNAZIONALI DI CLIMATOLOGIA

(Ginevra, 12-23 febbraio 1979,
e Norwich, 8-14 luglio 1979)

Premessa. — Ho potuto partecipare quest'anno, usufruendo di un contributo del Consiglio Nazionale delle Ricerche (1), a due importanti congressi di climatologia, in ciascuno dei quali il tema centrale era costituito dal rapporto clima-uomo. Nel primo dei due convegni, quello di Ginevra, che si è svolto come *Conférence Mondiale sur le Climat - Conférence d'experts sur le Climat et l'Homme*, si è discusso delle recenti variazioni climatiche e dei reciproci rapporti tra il clima e l'uomo nel momento presente, nonché delle previsioni per il prossimo futuro, mentre nel congresso di Norwich, al quale gli organizzatori hanno dato la denominazione di *International Conference on Climate and History*, l'attenzione degli studiosi era rivolta alle variazioni del clima dalla fine dell'età glaciale a oggi e ai rapporti finora accertati, o almeno ipotizzati, tra fluttuazioni del clima ed alcuni eventi storici. Al primo dei due congressi hanno partecipato meteorologi (e geofisici), geografi ed economisti, mentre al più recente erano presenti meteorologi, geografi e storici, provenienti da numerosi paesi di tutti i continenti.

La Conferenza Mondiale sul Clima. — E' stata promossa dalla Organizzazione Meteorologica Mondiale (O.M.M.), che ha sede appunto a Ginevra, per offrire agli studiosi l'occasione di raffrontare le loro attuali conoscenze sui meccanismi di formazione dei vari climi della Terra e sulle cause delle variazioni e per dare nuovo impulso agli studi meteo-climatici, affinché l'umanità nel prossimo futuro non sia più sottoposta alle avversità del clima, diversamente da quanto oggi avviene: è noto che negli ultimi anni alcune fluttuazioni di breve periodo hanno avuto conseguenze

(1) Contratto C.N.R. n. 206082/08/80931 del 6 aprile 1979.

assai gravi, in certi casi catastrofiche, sulle popolazioni che ne sono state colpite, come la siccità del 1972 nell'Unione Sovietica, che ha danneggiato seriamente l'economia agricola di quel grande paese, le irregolarità del monzone indiano, pure con conseguenze disastrose, e infine la desertificazione del Sahel africano (un fatto ormai ben noto), che ha seminato la carestia e la morte su gran parte di questo territorio per almeno cinque anni consecutivi (2). La scienza tuttavia è preoccupata anche per il fenomeno che può dirsi inverso, cioè per le alterazioni che l'uomo apporta al clima e ai fenomeni meteorologici con l'inquinamento, la produzione di energia, l'alterazione dello strato di ozono, ecc. Per tutte queste ragioni il Comitato esecutivo dell'O.M.M., fin dal 1977, aveva deciso di convocare per gli inizi del 1979 una conferenza scientifica e tecnica di alto livello, alla quale avrebbero dovuto partecipare non solo meteorologi ma anche geografi e studiosi di quei settori della vita umana e dell'economia che sono strettamente collegati con il clima, come la salute pubblica da un lato e l'agricoltura, l'energia, le risorse idriche e la pesca dall'altro. Il Comitato ha stabilito che l'obiettivo finale della O.M.M. sarebbe stato quello di attirare l'attenzione non solo degli scienziati ma anche dei politici sulle conseguenze «umane» dei mutamenti climatici e della variabilità del clima e sulla necessità di tener conto di questi fenomeni nella pianificazione a lungo termine dello sviluppo economico e sociale.

Il congresso si è svolto esattamente secondo il piano predisposto dal Comitato organizzatore e si è pertanto articolato in quattro temi distinti: il clima come risorsa e la relativa politica dei poteri pubblici; i meccanismi fisici di formazione del clima; l'influenza che l'uomo esercita sul clima; l'influenza che il clima esercita sulla vita e sulle attività umane (3).

Sul primo dei quattro temi vi sono state due relazioni, una dell'americano R. M. White, presidente prima del Comitato esecutivo dell'O.M.M. e poi dello stesso congresso, e una del russo E. K. Fedorov, rispettivamente sulle prospettive del rapporto uomo-clima per gli anni 2000 e sulla strategia umana di fronte alle modificazioni climatiche.

In sostanza, White ha detto nel suo discorso inaugurale che l'umanità (ma soprattutto i paesi industrializzati), sta inquinando l'atmosfera, pur non conoscendo ancora appieno né le conseguenze di questa alterazione né i complessi meccanismi attraverso i quali il clima si origina. Si spera comunque che l'inizio degli anni 2000 possa segnare anche l'inizio di un nuovo rapporto tra l'uomo e il pianeta che esso abita e quindi anche di un nuovo rapporto tra l'uomo e il clima. Nel 2000, ha detto

(2) La desertificazione fu oggetto di una conferenza internazionale promossa dall'O.N.U. nel 1977, i cui atti sono stati pubblicati nel vol. O.N.U. *Desertification: its causes and consequences*, Oxford, 1977 (v. recens. di P. Falcioni in questo stesso « Bollettino », 1978, pp. 601-603).

(3) Cfr. O.M.M., *Conférences Mondiale sur le Climat. Résumé des exposés présentés à la Conférence*, Ginevra, 1979.

White, saremo quasi certamente 6,5 miliardi ed avremo bisogno di coltivare tutte le terre disponibili, onde saranno necessarie informazioni e previsioni sempre più precise sulle condizioni climatiche, se non vorremo subire le conseguenze dei nostri errori di valutazione e dei capricci del clima. Nessun sistema sociale e nessun livello di sviluppo economico possono metterci al riparo dall'influenza dei processi fisici naturali e ciò dovrebbe indurre tutti i paesi a unire i propri sforzi per cercare di risolvere i problemi posti dal clima, nell'interesse di tutti. White ha quindi affermato che occorre *considerare il clima, al pari dei fondi marini di grande profondità e dello spazio extra-atmosferico, come una risorsa che interessa l'umanità intera* ed ha espresso l'augurio che il congresso ginevrino possa segnare l'inizio di una collaborazione intesa a proteggere e utilizzare in modo produttivo le risorse climatiche.

Concetti abbastanza simili ha espresso E.K. Fedorov, il quale ha pure apportato alcune precisazioni su certi temi attualmente dibattuti. Così, riferendosi all'innalzamento della temperatura che verrebbe determinato nei prossimi decenni dall'aumento dell'anidride carbonica nell'atmosfera, ha sostenuto che tale riscaldamento non sarà uguale a tutte le latitudini, ma riguarderà soprattutto le regioni intorno all'Artico. Lo studioso russo poi non si è nascosto la possibilità che nascano delicati problemi di ordine politico nel caso in cui una modificazione climatica introdotta artificialmente in un paese determini conseguenze negative in altri Stati. Ha quindi ricordato che esiste un progetto di accordo internazionale per vietare le modificazioni climatiche prodotte artificialmente per scopi bellici: tale accordo, ha detto, potrebbe essere ratificato definitivamente abbastanza presto, dato che è già stato approvato da vari paesi. Ma forse — è il mio parere — le cose non sono così semplici.

Sul problema della genesi e delle basi fisiche del clima sono state presentate numerose relazioni, tra le quali hanno destato particolare interesse quella dell'americano W.L. Gates e quelle dei sovietici G.I. Marchuk e J.A. Izrael. Il fatto essenziale che tali studiosi hanno messo in evidenza è essenzialmente questo: se è vero che ancor oggi non esiste una teoria generale e unitaria del clima, per cui non dobbiamo stupirci se le nostre previsioni per la futura evoluzione del clima sono sempre frammentarie e incerte, è pure vero che la scienza sembra aver trovato la strada giusta, collegando tra loro il problema della ricerca delle cause di formazione e di evoluzione dei climi con quello della previsione del tempo a lunga scadenza, in base al principio che tra i processi fisici che generano il clima si trovano anche quelli che determinano l'evoluzione del tempo a grande scala. Il problema della previsione del tempo a lunga scadenza viene quindi considerato dagli scienziati come una prima tappa nella via della previsione dei mutamenti climatici.

Per il tema *Influenze esercitate dall'uomo sul sistema climatico* sono apparse meritevoli di riflessione la relazione degli americani R.E. Munn e L. Machta e quella dell'austriaco W. Häfele e dei suoi collaboratori,

che hanno trattato dei mutamenti climatici derivanti dalla immissione nell'atmosfera di anidride carbonica e di particelle solide, nonché dalla dissipazione di energia causata da svariate attività industriali. Munn e Machta hanno esaminato i vari aspetti della degradazione atmosferica, con particolare attenzione alle conseguenze dell'aumento dell'anidride carbonica, giungendo alla conclusione che non vi saranno modificazioni del clima indotte da attività umane prima degli anni duemila. Häfele e collaboratori, da parte loro, dopo aver rilevato che nel 1975 il consumo di energia primaria nel mondo è stato pari a 8 TW (1 TW = 10^{12} W), con effetti del tutto irrilevanti sui fenomeni atmosferici, hanno espresso l'opinione che soltanto quando l'umanità giungerà a produrre 100 TW si potranno avere modificazioni climatiche di una certa entità. Questo accadrà in un futuro ancora piuttosto lontano ma, secondo i relatori, è giusto che la scienza se ne preoccupi e cerchi di conoscere fin d'ora il senso e l'entità delle modificazioni ambientali provocate dall'uomo.

Il tema *Ripercussioni del clima sull'uomo e sulle attività umane* è stato ripartito in varie sezioni: influenza del clima sulle risorse idriche, sulla salute, sull'agricoltura, sull'utilizzazione del suolo e la silvicoltura, sulla pesca. Ha chiuso il tema una relazione di sintesi di R. C. D'Arge sul rapporto tra clima ed economia. Particolare attenzione è stata dedicata ai rapporti tra clima e agricoltura, come dimostrano le numerose relazioni che hanno posto in luce i diversi aspetti di questo problema: clima e produzione alimentare nel mondo (che sta a cuore all'O.N.U. e a vari organismi da essa dipendenti), clima e agricoltura nei paesi temperati, nei tropici umidi e nei paesi semiaridi; quest'ultima relazione è stata svolta, con stile assai conciso, dallo studioso italiano. F. Maffei, dell'Ufficio Centrale di Ecologia Agraria. D'Arge ha fatto, fra l'altro, una stima dei maggiori costi e dei vantaggi derivanti da un'eventuale variazione della temperatura media di 1° (in aumento o in diminuzione) sulla produzione del mais, del grano e di altre piante alimentari; ha quindi concluso dicendo che se si avrà una variazione di 3° o più, le conseguenze saranno così rilevanti che non è possibile, nel momento presente, fare qualsiasi previsione.

Con queste considerazioni si è concluso il Congresso Mondiale sul Clima che l'O.M.M. ha riunito per fare il punto, a livello scientifico, sul problema dei rapporti tra clima e uomo in un momento in cui la « manipolazione » dell'atmosfera da parte dell'umanità comincia a farsi sempre più intensa, e per portare quindi questo problema dinanzi ai responsabili della politica internazionale, dato che le modificazioni del clima (comprese quelle provocate dall'uomo) ignorano i confini nazionali e si ripercuotono su tutti gli uomini. Perciò nei giorni dal 12 al 23 febbraio un ristretto gruppo di esperti ha tratto le conclusioni delle giornate scientifiche, stilando una dichiarazione finale (4), contenente un *Appello alle Nazioni*,

(4) O.M.M., *Conférence Mondiale sur le Climat. Déclaration et documents annexes*, Ginevra, 1979.

in cui si rileva che è diventato indispensabile e urgente per tutti i paesi del mondo trarre profitto dalle conoscenze attuali sui fenomeni climatici, prendere iniziative per approfondire queste conoscenze, prevedere e prevenire quelle conseguenze dell'azione umana sul clima che potrebbero recar danno all'umanità, per poi programmare nel modo più razionale lo sviluppo futuro della nostra società.

E' difficile dire se ci sarà o meno, dopo questo appello, una conferenza « a livello ministeriale » sui problemi climatici, ma l'esito non certo confortante della Conferenza sull'ambiente tenutasi a Stoccolma nel 1972 (che è stata caratterizzata da un duro contrasto tra paesi industrializzati e paesi in via di sviluppo) non sembra incoraggiare questa speranza. Rimane, in ogni caso, l'apporto di conoscenze scientifiche lasciatoci da questo congresso, che può costituire per gli studiosi il punto di partenza per ulteriori ricerche sui complessi rapporti tra le attività umane e il clima, e per i politici — se non vorranno restare del tutto insensibili — lo stimolo a promuovere quegli accordi internazionali che si considerano ormai indispensabili, tenuto conto del fatto che una modificazione del clima artificialmente indotta in una certa regione del globo può avere effetti negativi su spazi geografici molto vasti e generare in tal modo delle tensioni internazionali più o meno gravi, con conseguenze imprevedibili.

Il Congresso Internazionale su Clima e Storia. — Questa assise di studiosi si è tenuta nel verdissimo University plain della East Anglia (Norwich), sede di quel Gruppo di lavoro per la Climatologia (*Climatic Research Unit*), diretto da H. H. Lamb, che tanto si è distinto di recente per i suoi contributi sulla storia del clima (5). Il programma del convegno prevedeva per il primo giorno alcune relazioni di sintesi sui principali metodi di ricerca di cui si avvale la storia del clima (analisi pollinica, dendroclimatologia, documenti storici, ecc.), insieme con uno studio di H. H. Lamb sui rapporti tra variazioni climatiche e attività umane e un modello di ricerca regionale di storia del clima, per il territorio svizzero, di C. Pfister; e per le giornate successive una serie di comunicazioni riguardanti episodi o fasi della storia climatica degli ultimi millenni studiati nei più diversi paesi del mondo.

Tra le relazioni di sintesi hanno suscitato notevole attenzione quella del botanico H. J. B. Birks sull'analisi pollinica e quella di H. C. Fritts e dei suoi collaboratori sulla « tree-rings climatology ». Birks ha reso noto che i metodi finora usati negli studi palinologici si possono integrare mediante l'analisi multivariata del complesso di pollini ritrovati nei sedi-

(5) A cura di questi studiosi sono stati pubblicati, in occasione del congresso, due volumi contenenti rispettivamente il testo completo delle relazioni e il riassunto delle comunicazioni: UNIVERSITY OF EAST ANGLIA, *International Conference on Climate and History. Review Papers*, Norwich, 1979; ID., *International Conference on Climate and History. Abstracts*, ibid., 1979.

menti per giungere a una più precisa definizione dei climi del passato; ha quindi illustrato sinteticamente questa nuova tecnica. Fritts e collaboratori hanno apportato un contributo nuovo rispetto agli studi, ben noti, che avevano condotto in precedenza sulla storia del clima delle regioni occidentali del Nordamerica, cercando di ricostruire le condizioni climatiche dell'intero territorio degli Stati Uniti dal XVII secolo in poi. Particolarmente significativo è sembrato il confronto tra gli elementi ricavati dalla dendroclimatologia e i risultati delle osservazioni meteorologiche per il periodo 1860-1960.

Illustrando il contributo della glaciologia, S.C. Porter ha rilevato anzitutto che le fasi di avanzata dei ghiacciai anteriori alla « piccola età glaciale » non possono essere datate con assoluta precisione; ma poi ha espresso un interessante punto di vista, e cioè che mediante lo studio sistematico del glacialismo subartico (Groenlandia, Scandinavia), di quello dei grandi sistemi montuosi alpino-himalayani e di quello del sistema Montagne Rocciose-Ande è possibile accertare l'ampiezza, l'eventuale periodicità e l'eventuale sincronismo degli eventi glaciali, facendo dei raffronti intra- e interemisferici.

L'apporto che forniscono le discipline scientifiche alla storia del clima è emerso dunque in tutta la sua importanza da queste relazioni, ma il congresso di Norwich era stato organizzato anche per discutere sul rapporto tra clima e storia: un rapporto giustamente considerato sotto due aspetti diversi, e cioè il contributo delle discipline storiche alla ricostruzione delle alterne vicende del clima e l'influenza che i mutamenti climatici possono aver esercitato su alcuni eventi umani.

La discussione su questi problemi è stata aperta da due relazioni: quella di M.J. Ingram e D.J. Underhill sull'importanza delle fonti storiche e quella di R. McGhee sull'apporto dell'archeologia. Ingram e Underhill, che lavorano a Norwich, hanno fatto il punto sul problema dell'utilizzazione delle fonti storiche, affermando che il lavoro dello storico del clima deve comportare due fasi distinte, e cioè un'analisi storica tendente ad accertare l'attendibilità degli elementi ritrovati nei documenti antichi e un'analisi scientifica in cui si deve stabilire l'utilità o meno di tali elementi per la storia climatica. Queste e altre considerazioni di metodo fatte dagli studiosi di Norwich ci portano a concludere che se la ricerca storica finalizzata allo studio delle variazioni climatiche è appena agli inizi, essa però ha preso la via giusta, quella che negli ultimi due decenni è stata tracciata da F. Braudel e E. Le Roy Ladurie.

La ricerca archeologica, ha detto da parte sua McGhee, può dare un contributo apprezzabile soprattutto mediante lo studio dei popoli che abitano sia le regioni semiaride del Continente Antico (Egitto, Grecia, Vicino Oriente, ecc.), sia le regioni subartiche (Canada, Groenlandia, ecc.), dato che in queste aree del globo è possibile trovare le tracce di diverse fasi di popolamento in relazione con le oscillazioni climatiche (regresso dei ghiacci nei paesi nordici, periodi di maggiore umidità nell'area circummediterranea).

Le comunicazioni seguite a queste relazioni introduttive, come ho già detto, sono state numerosissime, ed evidentemente non posso qui ricordarle tutte. Ritengo però che dal loro insieme si possano ricavare alcune interessanti considerazioni.

Per ciò che riguarda l'arco di tempo sul quale si è indirizzata la maggiore attenzione degli studiosi, si constata, come del resto era da attendersi, che queste ricerche si riferiscono soprattutto agli ultimi 1500 anni, mentre quasi nulla è stato scritto sulle variazioni climatiche in età antica (diciamo tra il 500 a. C. e il 500 d. C.). Una particolare attenzione è stata rivolta ai secoli XVI-XIX che nell'emisfero settentrionale sono stati caratterizzati dalla «piccola età glaciale» e sono state fornite prove dell'influenza che tale periodo freddo ha esercitato sulle popolazioni dell'Europa centro-settentrionale e di quella alpina. Non sono mancati studi sul periodo caldo medioevale, quasi tutti riguardanti regioni più o meno vaste dell'Europa, ma a Norwich abbiamo avuto la prova che sono stati intrapresi degli studi sul periodo (per noi) medioevale sia in Cina che in Giappone.

Un'altra considerazione riguarda le aree del globo coperte da questi studi. Ebbene, in merito si è notato che le ricerche presentate a Norwich riguardano soprattutto l'emisfero settentrionale e in particolare i paesi dell'Europa e del Nordamerica: ed anche questo fatto non ha costituito una sorpresa. Ancora purtroppo si deve lamentare la mancanza di studi sulla storia climatica del Mediterraneo nell'età medioevale e moderna. In questo campo è da segnalare soltanto una comunicazione di G. Pichard sul rapporto tra clima e agricoltura nella Bassa Provenza durante il periodo 1630-1718. Sono stati presentati altri studi per l'area mediterranea ma riguardanti l'epoca antica o la preistoria, contenenti soltanto delle ipotesi. Rimangono molto vaghe anche le nostre conoscenze sulle variazioni climatiche degli ultimi millenni nell'emisfero meridionale, e ciò è da attribuire al fatto che i paesi di più antica civiltà nei quali si ha la maggiore ricchezza di documenti storici e il maggior numero di istituti di ricerca ben organizzati si trovano nelle zone temperate (e temperato-calde) dell'emisfero settentrionale.

Un'ultima annotazione riguarda la serietà e il rigore scientifico di queste indagini storiche. Ho constatato che la maggior parte degli studiosi venuti a riferire sui risultati delle loro ricerche si sono preoccupati di documentare i fatti che andavano esponendo, mentre altri, quando mancava la certezza sulla correlazione tra i mutamenti climatici e i fatti umani dei quali si sono specificamente occupati, hanno esposto tale rapporto in forma di ipotesi o come loro idea personale. Le idee deterministiche però non sembrano del tutto superate, come hanno dimostrato le comunicazioni di due studiosi statunitensi: J. E. Chappel jr. e P. A. Colinvaux, che hanno trattato rispettivamente del rapporto tra clima e civiltà e dell'influenza del clima sulle migrazioni nell'Asia centrale. Chappel, riprendendo le idee di E. Huntington, ha detto che la civiltà occidentale è strettamente correlata con un clima caratterizzato da forti variazioni stagionali e da tempo variabile.

Perciò i periodi più fecondi per la creatività dell'uomo occidentale sono stati i sette secoli trascorsi tra il 1000 e il 300 a. C. e il periodo 1550-1850, in cui il clima è stato piuttosto freddo e con forte attività ciclonica, mentre le fasi calde hanno portato momenti di stasi o di declino. L'autore stesso però non ha saputo spiegare il grande sviluppo della scienza nell'ultimo secolo, durante il quale il nostro emisfero ha goduto di un clima prevalentemente caldo. Da parte sua P. A. Colinvaux, dopo aver detto che le migrazioni dei nomadi dell'Asia centrale si sono susseguite con una periodicità di circa mezzo millennio, ha affermato che questi spostamenti di popolazione si possono spiegare come « natural history phenomena », sincronizzati con fatti climatici che hanno messo in crisi le basi di sussistenza di queste genti asiatiche (essenzialmente il rapporto ottimale tra numero di abitanti ed estensione dei pascoli). Perciò queste « irruptions of human Nomads have much in common with rodent irruptions, particularly of Lemmings [...] ». Per essere benevoli, credo sia opportuno non aggiungere alcun commento.

A parte queste stonature (isolate, ripeto) il congresso di Norwich è stato molto utile per dare impulso alle ricerche sulla storia del clima e sui rapporti tra eventi climatici e fatti umani, iniziate in modo sistematico non più di venti anni addietro. Ma Norwich ci ha pure mostrato con particolare evidenza quanto sia difficile far progredire le nostre conoscenze sulla storia del clima, poiché tale progresso è ostacolato non solo dalle cause che ho indicato in precedenza (la concentrazione delle ricerche nell'Europa temperata e nel Nordamerica) ma anche da altri fattori. Qui ne indicherò uno solo: se è vero che la storia del clima richiede ricerche interdisciplinari, è altrettanto vero che nei paesi mediterranei, e quindi anche nel nostro, è ben difficile far sedere intorno allo stesso tavolo umanisti e naturalisti, storici e meteorologi. Ma qui il discorso si complica e ci porterebbe molto lontano.

ABOUT TWO IMPORTANT INTERNATIONAL CONFERENCES OF CLIMATOLOGY (GENEVA, FEBRUARY 12TH-23TH, 1979, AND NORWICH, JULY 8TH-14TH, 1979). — The Author gives an account of two climatological conferences held in 1979 and in both of them the main subject was the relations between man and climate.

In the former, which was held in Geneva and was promoted by the World Meteorological Organization, the recent climatic changes and the relations between climate and man at present and in the near future were discussed.

In the latter held in Norwich on the initiative of a team-work (Climatic Research Unit) that distinguished itself in the studies of the history of climate and directed by H. H. Lamb, they dealt with the climatic changes from the end of the ice-age up to now and the relations among them and some historical events.