

SERGIO PINNA

LA «MAZZA DA HOCKEY» E LE SUE INCONGRUENZE CON LA STORIA DEL CLIMA

Il clima nell'ultimo millennio, secondo gli studiosi dell'IPCC ⁽¹⁾ – In occasione del *meeting* internazionale del luglio 2004 a San Rossore (Pisa) sui cambiamenti climatici, Robert Watson, fino a due anni prima direttore dell'IPCC, iniziava la sua relazione dicendo che «il clima era stato sostanzialmente stabile nel periodo compreso fra il 1000 e il 1850». Contemporaneamente, appariva alle sue spalle un grafico ormai diventato un vero e proprio cavallo di battaglia del Panel e di tutti quanti ne seguono le indicazioni: si trattava della cosiddetta «mazza da hockey» (fig. 1), cioè la rappresentazione dell'andamento della temperatura nell'emisfero settentrionale per gli ultimi mille anni proposta da Mann e Bradley e Hughes (1999) sulla base di studi effettuati su certi indicatori paleoclimatici, quali i cerchi di accrescimento di specie arboree.

Il nome scherzoso, ma universalmente noto, che è stato dato a questo diagramma deriva evidentemente dalla sua forma generale, con valori che paiono mantenersi quasi costanti per oltre otto secoli e quindi tendere a innalzarsi bruscamente a partire dalla fine dell'Ottocento.

Questa ricostruzione, prospettata come del tutto plausibile da varie fonti, suscita però forti perplessità in molti tra quanti hanno una sufficiente preparazione in tema di storia del clima. In effetti l'idea che il clima nel secondo millennio non abbia mostrato sensibili variazioni costituisce un totale capovolgimento di tutti i risultati raggiunti dalla climatologia storica, indicanti appunto un alternarsi di fasi sensibilmente diverse tra loro. In particolare, come ben noto, sono stati riconosciuti un periodo caldo, l'Optimum Climatico Medievale (MCO, Medieval Climatic Optimum), protrattosi orientativamente dal IX secolo al 1200,

(1) Intergovernmental Panel on Climate Change; si tratta del famoso ente creato dall'ONU alla fine degli anni Ottanta per studiare i cambiamenti climatici globali e i loro eventuali effetti sull'ambiente e sulle attività umane.

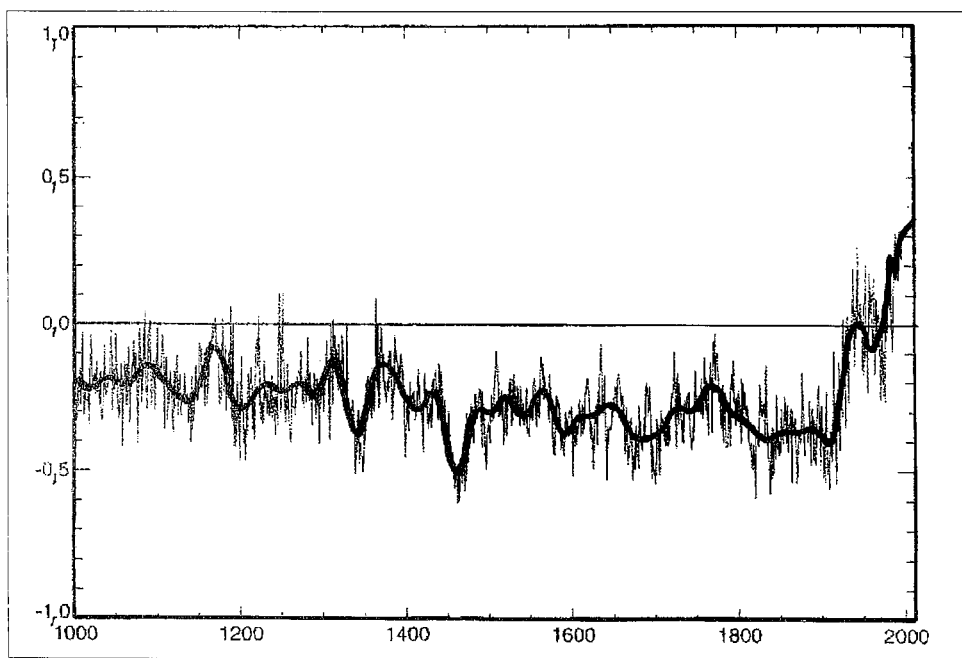


Fig. 1 – L'andamento, a partire dall'anno 1000, della temperatura dell'emisfero settentrionale secondo il rapporto dell'IPCC (2001)

I dati sono espressi come differenze dal valore di riferimento (media del periodo 1961-1990). Per la sua forma generale, questo grafico è oggi conosciuto col nome di «mazza da hockey».

e una fase fredda, la Piccola Età Glaciale (LIA, Little Ice Age), dal XV secolo al 1850. Di queste due fasi, cui sono assegnati scostamenti medi – in positivo e in negativo rispettivamente, come ovvio – dell'ordine di 1° - 2° rispetto alle temperature globali della seconda metà del XX secolo, non c'è traccia nella *mazza da hockey*, visto che la curva tende a rimanere sempre intorno a 2-3 decimi di grado al di sotto del dato di riferimento (media del periodo 1961-1990); quindi due visioni affatto diverse tra loro.

I classici studi di sintesi sul clima in epoca storica sono stati condotti in particolare dagli anni Sessanta agli anni Ottanta, mentre le ricerche utilizzate dall'IPCC sono del decennio successivo; certamente rimarchevole la sopra citata differenza nelle conclusioni, ma soprattutto sorprendente che gli studiosi del Panel non abbiano ritenuto opportuno soffermarvisi, cercando di spiegare quali fossero, a loro giudizio, gli errori commessi negli anni precedenti. Invece tutto quanto edito prima del 1990 è quasi totalmente ignorato, sorvolando così su lavori di grande spessore pubblicati da ricercatori del calibro, ad esempio, di Lamb, Grove e Le Roy Ladurie. Per rendere più chiaro questo fatto si tenga presente che nel Rapporto 2001 sui cambiamenti climatici la corposissima bibliografia del capitolo II, dedicato alle variazioni del clima, pur presentando varie

centinaia di voci, non comprende alcuno dei loro studi più noti e in genere riporta pochissimi riferimenti antecedenti appunto al 1990. In pratica qualsiasi lettore non troppo esperto è portato così a credere che la storia del clima sia stata tracciata solo negli ultimi anni e che naturalmente sull'impostazione sintetizzata dalla *mazza da hockey* non vi siano dubbi di sostanza.

Come ovvio, tutte le valutazioni su epoche antecedenti a quelle con misure strumentali sono più o meno approssimate, per cui, ad esempio l'MCO per taluni esperti inizia nel IX secolo e termina intorno al 1250, per altri invece si delinea con chiarezza tra la fine del X secolo e il 1300. Nonostante certe differenze anche sensibili, tutti apparivano però concordi nell'individuare una fase calda nel periodo 1000-1200 e una fredda fra il 1600 e il 1850, con relative imponenti variazioni delle masse glaciali continentali nel senso di un arretramento nel primo caso e di una avanzata nel secondo. Destano quindi forti perplessità le conclusioni dell'IPCC, che non assegna alla LIA e tanto meno all'MCO una reale connotazione storica, suggerendo che si sia trattato non di fasi complessivamente omogenee, ma di una serie di molteplici fenomeni, sempre di modesta entità, che ha riguardato la Terra con modalità a macchia di leopardo e in tempi spesso diversi fra le differenti regioni interessate: in definitiva tutto combacerebbe con la ricostruzione della *mazza da hockey*.

Alcune delle incongruenze più evidenti fra la mazza da hockey e le risultanze storiche. – L'attenzione che l'IPCC dedica al clima nell'ultimo millennio è interamente centrata su studi nell'ambito delle scienze naturali, mentre non è fatto neppure un cenno di quanto emerge dall'esame delle documentazioni storiche. Si tratta di una lacuna a mio parere non giustificabile, perché sono proprio certe risultanze storiche che, affiancandosi a molteplici altri dati scientifici, sono in grado di fornirci un quadro attendibile degli ambienti climatici di epoche passate.

Nel Rapporto dell'IPCC si legge che l'MCO avrebbe interessato solo le alte latitudini dell'emisfero boreale, senza riportare però alcun dato in proposito. In realtà sono ben conosciuti alcuni fatti che indicano il protrarsi, continuativamente per tempi lunghi, di condizioni climatiche assai più calde delle attuali; in proposito si suole citare come classici esempi la colonizzazione della Groenlandia da parte dei Vichinghi e la coltivazione della vite in Inghilterra.

Al primo caso addirittura molti esperti associano temperature superiori di 3°-4°, visto che buona parte delle coste offriva un ambiente adatto alla vita umana (anche se di popolazioni ben adatte a sopportare il freddo), tanto che in alcuni siti archeologici sono state trovate le prove di occasionali coltivazioni di cereali.

Sulla coltivazione della vite in Inghilterra esiste una nutrita documentazione che dimostra come i siti fossero numerosi a partire dall'inizio dell'XI secolo e come taluni di essi arrivassero anche a nord del 53° parallelo; l'esame della figura 2, tratta dal fondamentale lavoro di Lamb (1977), ci permette di vedere che non solo nella parte meridionale, ma anche nella stessa East Anglia vi siano state aree utilizzate come vigneti per oltre cento anni consecutivi.

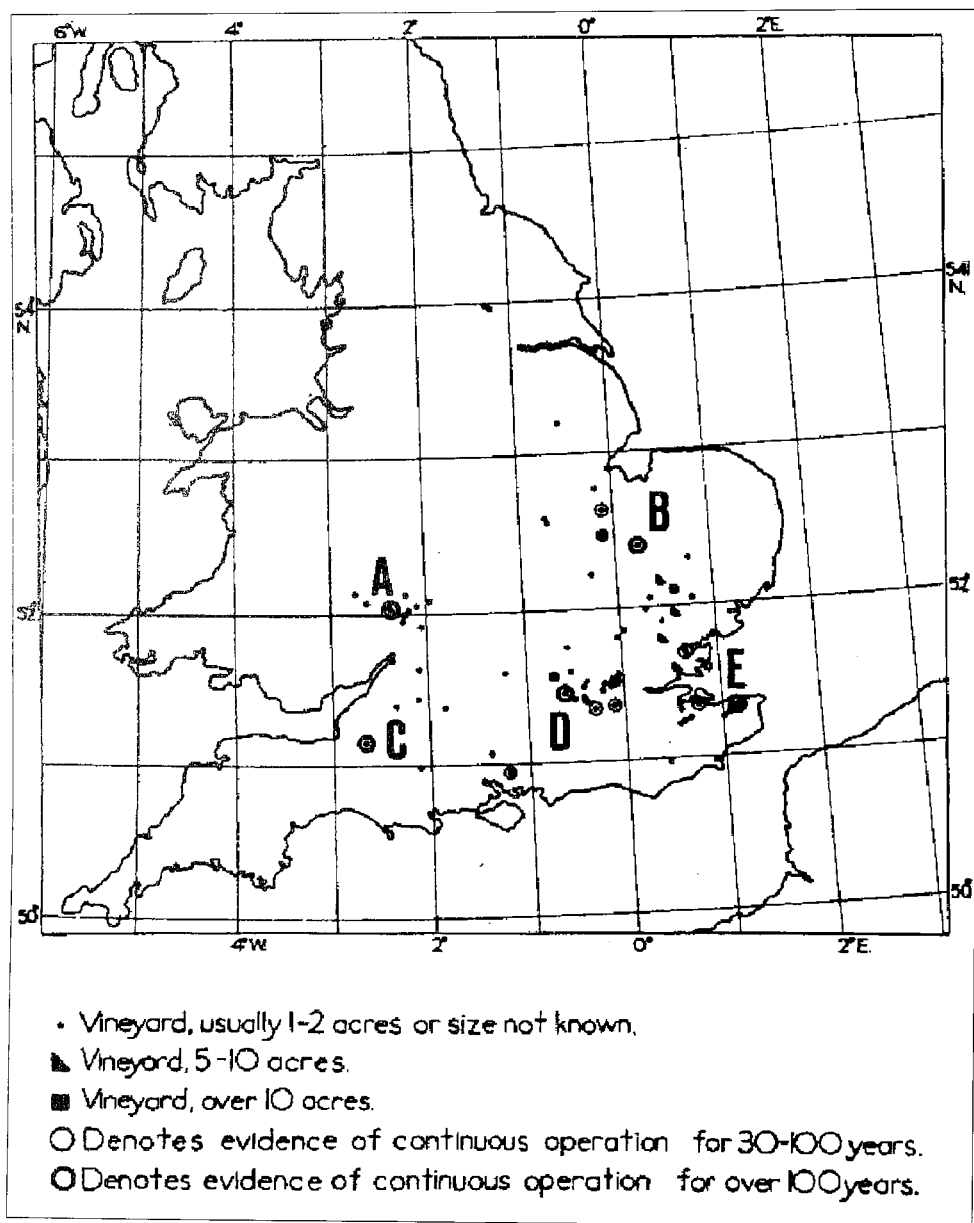


Fig. 2 – Localizzazione dei vigneti inglesi nei secoli XI e XII

Con le lettere A, B, C, D ed E ho evidenziato i siti per i quali la documentazione storica ha accertato un'attività di coltivazione continuativa di oltre 100 anni

Fonte: Lamb, 1977 (modificata)

Queste informazioni sul territorio britannico sono in linea con altre relative ad aree continentali; ad esempio in Prussia la vite era arrivata al 55° Nord e nella Foresta Nera il suo limite altimetrico si era spinto quasi a 800 metri di quota, cioè ben oltre 200 in più rispetto ai più alti vigneti tedeschi attuali.

D'altra parte le condizioni di caldo erano al contempo ben evidenti anche in altre regioni dell'Europa settentrionale; analisi polliniche, insieme con altri tipi di indagine, hanno confermato che fino al 1200 orzo e avena erano coltivati in Islanda e che in Norvegia si poteva produrre il grano nella zona di Trondheim (63° parallelo), e addirittura alcune specie di cereali particolarmente adatte arrivavano anche all'estremo Nord, oltre il 69°.

Un'analogia situazione di riscaldamento era evidentissima pure nell'area alpina, come testimoniato dai rilevanti mutamenti manifestatisi nel paesaggio dopo il IX secolo: il forte ritiro delle lingue glaciali (con relativo innalzamento del limite del bosco) consentì alle popolazioni maggiori possibilità di uso del territorio, anche per gli spostamenti tra versanti opposti. Cerrutti (1977) ha infatti rilevato che tra il X e il XII secolo, nell'area del Monte Rosa, venivano utilizzati dei valichi così elevati da non essere ancor oggi agibili per normali attraversamenti.

Sul fatto che l'MCO sia stato una realtà di grande importanza per l'Europa centrale e settentrionale non paiono quindi esservi dubbi: numerosi fatti accertati implicano temperature di almeno 1° superiori alle attuali, con differenze anche molto più nette (2°-3°) per le latitudini più elevate. Molti altri studi, nell'ambito delle discipline archeologiche e delle scienze naturali, confermano poi che questo periodo caldo ha riguardato anche il continente nord-americano, dal Nuovo Messico fino al Canada: per quest'ultimo, ad esempio, alcune datazioni col metodo del radiocarbonio avevano indicato che, approssimativamente tra l'880 e il 1140, il confine tra la foresta e la tundra era spostato a nord di molte decine di chilometri rispetto al presente (Bryson, Irving e Larsen, 1965).

Tornando però a osservare la figura 1, ci rendiamo conto che per l'IPCC la media dell'emisfero boreale tra il 1000 e il 1200 si sarebbe mantenuta al di sotto dell'attuale di circa due decimi di grado; per trattarsi di una valutazione corretta, credo che si debba necessariamente ammettere che in tale periodo il clima delle latitudini inferiori abbia attraversato una fase assai più fredda del presente. Si tratta di un'ipotesi plausibile? In linea generale direi di no, perché non risulta alcuna prova specifica di questo e neppure si hanno altre indicazioni sulla coesistenza per tempi sufficientemente prolungati di tendenze climatiche opposte in diverse zone del pianeta.

Se appare del tutto ingiustificato il considerare come di fatto inesistente la fase calda medievale, altrettanta perplessità suscita la supposta leggerissima differenza che si sarebbe avuta con il periodo della Piccola Età Glaciale. Sempre dalla figura 1 si evince che la riduzione di temperatura in quest'ultima sarebbe stata di circa 0,1° rispetto ai secoli XI e XII: una quantità a mio parere affatto insufficiente a determinare tutta una serie di vistose modificazioni ambientali, ben documentate da ricerche di vario tipo.

Studi glaciologici e paleogeografici mostrano come, a partire dal 1500, siano iniziati una generale espansione dei ghiacci artici e groenlandesi e un forte

Tab. 1 – *Numero di inverni ricadenti nelle tre classi estreme per il freddo, secondo gli studi di Easton (1928): un confronto fra il periodo dell'Optimum Climatico Medievale e quello della Piccola Età Glaciale*

Secolo	Rigidi	Molto rigidi	Eccez. rigidi	Totale
X	3	1	0	4
XI	3	2	0	5
XII	2	2	0	4
<i>Totale MCO</i>	8	5	0	13
XVI	9	3	1	13
XVII	9	2	1	12
XVIII	6	4	1	11
<i>Totale LIA</i>	24	9	3	36

accrescimento dei ghiacciai continentali. Il livello medio marino tese così a calare raggiungendo un minimo verso la fine del XVII secolo, grosso modo un metro al di sotto di quanto raggiunto nella fase di acme dell'MCO, quando la morfologia costiera presentava un po' ovunque aspetti di gran lunga differenti; si ricordano in proposito vari casi di canali naturali utilizzati nel medioevo in Scozia, in Inghilterra e nello Jutland e poi scomparsi per la regressione delle acque.

Emblematica la situazione dell'Islanda, i cui litorali durante la LIA si trovarono stretti in una morsa di ghiacci per larga parte dell'anno. Dati raccolti da Koch (1945) ci dicono infatti che dal IX al XII secolo questo fenomeno era di fatto inesistente, mentre nel periodo posteriore al 1600 un tendenziale aumento aveva portato a un massimo di circa sei mesi all'anno di mare ghiacciato negli ultimi decenni del XVIII secolo (fig. 3). Le condizioni di vita al contempo erano divenute sempre più difficili, tanto che la popolazione era crollata del 25% in ottant'anni, riducendosi a circa 38 mila unità, cioè meno del 50% di quella censita verso il 1100, nell'MCO (Thorarinsson, 1961). Addirittura nel 1784 il governo danese valutò molto seriamente l'ipotesi di evacuare completamente l'isola e trasferirne gli abitanti sul continente europeo; per fortuna negli anni seguenti le cose migliorarono e la comunità locale riuscì a sopravvivere.

Fra i caratteri più significativi della LIA si ricorda anche la considerevole incidenza di inverni molto freddi. In proposito Lamb (1977) riporta i dati di uno studio precedente (Easton, 1928), nel quale l'autore, sulla base di molteplici risultanze storiche nell'Europa occidentale, aveva proposto un indice atto a classificare in dieci gruppi gli inverni del passato, in base alle loro condizioni climatiche; si tratta di un metodo per alcuni versi ovviamente superato, ma che, secondo Lamb, era comunque valido per individuare almeno gli episodi estremi.

Utilizzando questi dati, ho ricavato i valori contenuti nella tabella 1, al fine di tentare un confronto fra i secoli X, XI e XII (periodo dell'MCO) da una parte e i secoli XVI, XVII e XVIII (periodo della LIA) dall'altra. Emerge con chiarezza

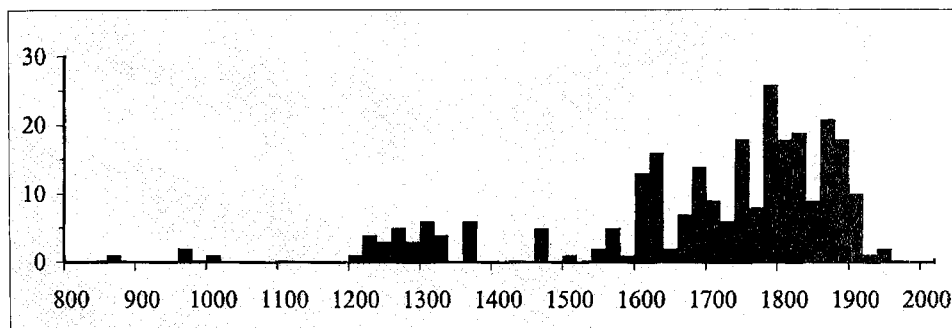


Fig. 3 – Incidenza del ghiaccio (numero di settimane/anno) lungo le coste islandesi

Fonte: Koch, 1945 (ridisegnata)

una netta distinzione fra i due campioni: 13 inverni molto freddi nel primo caso e ben 36 nel secondo, tre dei quali ritenuti eccezionali; assai difficile pensare che questo si sia realizzato a fronte di quella differenza di temperatura quasi irrilevante mostrata nella *mazza da hockey*.

Analoghe considerazioni scaturiscono infine da alcune informazioni concernenti l'Inghilterra. A Londra, dal 1506 al 1814, il Tamigi congelò completamente per varie settimane consecutive in 21 occasioni, quindi con una media di circa una volta ogni 15 anni. Questi episodi, molto più rari nei secoli precedenti, è presumibile che implicino delle temperature medie mensili non superiori a $0,5^{\circ}$ nella maggior parte delle regioni meridionali inglesi. Siamo quindi in presenza di inverni rigidissimi, di sicuro ben diversi da quelli che nel periodo 1000-1250 avevano permesso – come già visto in precedenza – una diffusa coltivazione di vigneti.

Il più conosciuto di tali eventi di freddo intenso è quello del 1683-1684, del quale parla ampiamente anche lo scrittore John Evelyn: il ghiaccio era talmente compatto che il fiume poteva tranquillamente essere attraversato anche da carri piuttosto pesanti e costituire uno spazio adatto per spettacoli e altre manifestazioni pubbliche molto frequentate (fig. 4). Evelyn dice pure che quell'inverno fu così freddo in Inghilterra che un gran numero di volatili, di pesci e di altre specie animali non sopravvisse, così come avvenne per ogni tipo di piante esotiche e per quasi tutti i prati.

Brevi considerazioni conclusive. – Nelle pagine precedenti ho riportato alcuni dei principali elementi della storia del clima, a mio giudizio sufficienti per avere forti dubbi sulla validità del quadro proposto dall'IPCC e sintetizzato nella *mazza da hockey*.

È indubbio che ormai da tempo vengono prese fondamentali decisioni strategiche sulla base dei Rapporti pubblicati dal Panel – si pensi a tutto quanto ruota attorno al Protocollo di Kyoto – per cui sarebbe, a maggior ragione, lecito

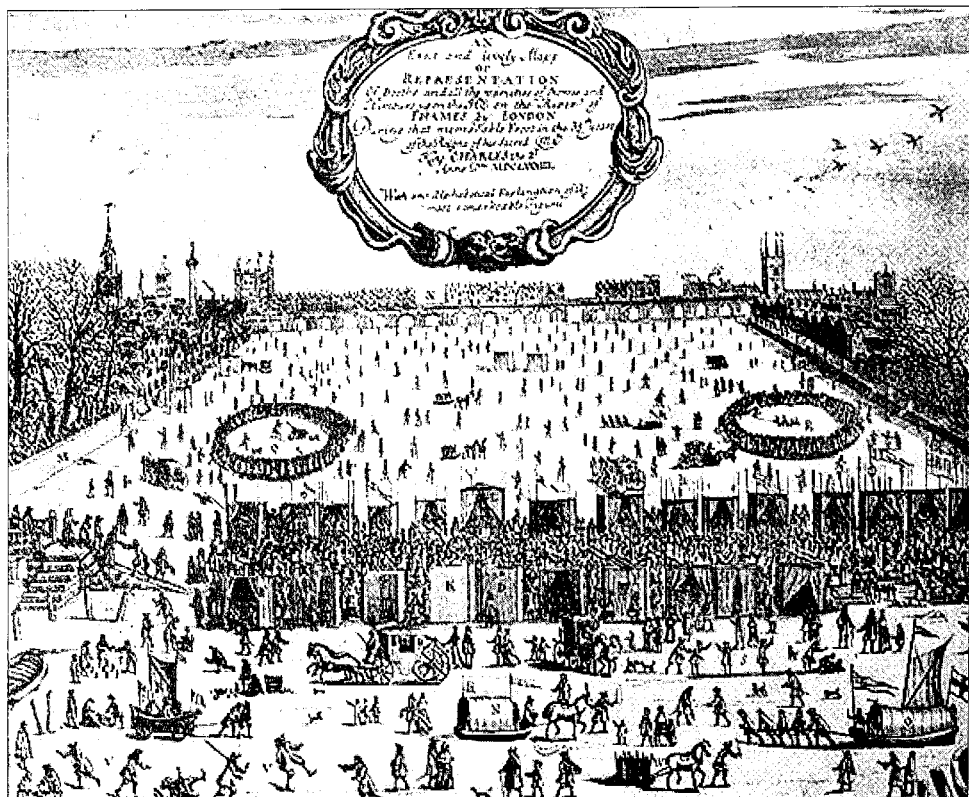


Fig. 4 – In una raffigurazione dell'epoca, il Tamigi ghiacciato a Londra nell'inverno 1683-1684

attendarsi da questo organismo un rigoroso rispetto dei consueti modi di procedere della scienza. L'immediata e quasi incondizionata accettazione delle teorie di Mann, Bradley e Hughes (1998 e 1999), invece, il cui grafico riassuntivo è ormai diventato una sorta di icona dei cambiamenti climatici in atto, è avvenuta di fatto trascurando tutti i classici studi dei decenni precedenti e scegliendo quindi di ignorare la grande messe di informazioni proveniente dai documenti storici. In definitiva mi trovo d'accordo con quanti nutrono serie perplessità sulla correttezza dei metodi seguiti, soprattutto considerando che la *mazza da hockey* fornisce un supporto fondamentale alla convalida di alcuni dei modelli di previsione elaborati per il XXI secolo.

La vera ragione per la quale ho deciso di scrivere questo articolo – come chiarirò tra breve – non era però quella di entrare in una disputa che da qualche tempo sta infiammando il mondo della climatologia, in particolare negli Stati Uniti; tale disputa, tra l'altro, ha ormai ampiamente valicato gli ambiti scientifici, sconfinando in polemiche che non potranno certo aiutare nello studio e nella risoluzione delle vere problematiche. Parte del mondo accademico

critica infatti gli studiosi del Panel, ritenendo che troppo spesso perseguano a priori una linea catastrofistica di forte impatto sull'opinione pubblica; questi, di contro, replicano sostenendo che tali accuse provengono da chi starebbe collaborando a una campagna di politicizzazione della scienza voluta dalle grandi multinazionali del petrolio, che cercherebbero di difendere i propri interessi, grazie anche al sostegno dall'attuale amministrazione Bush. Insomma, una contrapposizione così aspra da impedire spesso un sereno giudizio esterno sulle eventuali ragioni degli uni o degli altri.

Il motivo principale per cui ho ritenuto utile trattare di questi argomenti nella presente sede è in realtà quello relativo alla recente tendenza ad accogliere automaticamente, e di fatto in modo acritico, quanto viene proposto con grande enfasi dai *media* in tema di cambiamenti climatici. Tale tendenza ha riguardato anche una parte della nostra comunità dei geografi, favorendo la diffusione di alcune discutibili ipotesi, per il solo adattarsi a un «politically correct» quasi imposto dal sistema dell'informazione. Si tratta però di un atteggiamento assai criticabile, almeno per due motivi che sinteticamente espongo di seguito.

Innanzitutto è bene tener sempre presente che oggi il livello della divulgazione scientifica su molte tematiche ambientali è di norma così basso da sconsigliare di prendere per buona ogni informazione fornita dalla televisione o dalla carta stampata. La ricerca delle notizie sensazionali è infatti diventata talmente spasmodica da aver causato l'eliminazione dei necessari vincoli di controllo della loro attendibilità. Non mi dilungo in questioni già trattate in precedenza (Pinna, 2004), ma vorrei solo ricordare, a puro titolo di esempio, che sul quotidiano più diffuso del nostro Paese sono apparsi articoli ove si affermava che l'attuale temperatura della Terra era la più alta da 500 milioni di anni a questa parte e che la Piccola Età Glaciale era stata causata da azioni antropiche nel XV secolo.

Il secondo motivo è molto evidente. Il ruolo del ricercatore è quello di apprendere, studiare, dedurre, per giungere a una propria sintesi e non quello di trasmettere un certo sapere solo perché è il più diffuso in un certo momento; anche commettendo eventuali errori, si dà un contributo migliore alla conoscenza, quando si è arrivati a una posizione personale, utilizzando un determinato metodo, piuttosto che quando ci si adatta a una opinione prevalente (o che sembra tale). Nel nostro caso specifico, nutrire perplessità sulla teoria della *mazza da hockey* deriva, a mio parere, dal seguire semplicemente il classico approccio geografico, consistente nell'avere una visione multidisciplinare delle questioni in gioco, con l'obiettivo di giungere a una sintesi sui rapporti uomo-ambiente.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- BRYSON R.A., W. IRVING, J. LARSEN, *Radiocarbon and Soil Evidence of a Former Forest in the Southern Canadian Tundra*, in «Science», Washington, 1965, 147, pp. 46-48.
- CERRUTTI A.V., *La storia delle genti del Monte Rosa*, in «Augusta», Aosta, 1977, 1, pp. 2-16.

- EASTON C., *Les hivers dans l'Europe occidentale*, Leida, Brill, 1928.
- GROVE J.M., *The Little Ice Age*, Londra, Methuen, 1888.
- IPCC (Working Group I), *Climate Change 2001: The Scientific Basis*, Cambridge, Cambridge University Press, 2001.
- KOCH L., *The East Greenland ice*, in «Meddelelser om. Grønland», Copenhagen, 1945, 3, pp. 1-374.
- LAMB H.H., *Climate. Present, Past and Future*, 2, *Climatic History and the Future*, Londra, Methuen, 1977.
- LAMB H.H., *Climate, History and Modern World*, Londra, Methuen, 1982.
- LE ROY LADURIE E., 1982, *Tempo di festa, tempo di carestia. Storia del clima dall'anno Mille*, Torino, Einaudi, 1982.
- MANN M.E., R.S. BRADLEY e M.K. HUGHES, *Global-scale Temperature Patterns and Climate Forcing over the Past Six Centuries*, in «Nature», Londra, 1988, 392, pp. 779-787.
- MANN M.E., R.S. BRADLEY e M.K. HUGHES, *Northern Hemisphere Temperatures During the Past Millennium: Inferences, Uncertainties, and Limitations*, in «Geophysical Research Letters», 1999, 26, pp. 759-762.
- PINNA S., *L'informazione in tema di cambiamenti climatici. Molto sensazionalismo e scarsi contenuti scientifici*, in «BSGI», 2004, pp. 319-334.
- THORARINSSON S., *Population Changes in Iceland*, in «Geographical Review», New York, 1961, 51, pp. 519-533.

THE «HOCKEY STICK»: A VERY QUESTIONABLE RECONSTRUCTION OF CLIMATE IN THE PAST MILLENNIUM. – In his report of 2001, IPCC maintains that the global temperature has been quite stable from the 10th to 19th century, rather below (about 0.2-0.3° C) the average of the period 1961-1990. The graphic reconstruction of this theory, universally known as «hockey stick», shows the presumed situation very clearly, indicating consequently that the 1990s were to have been the warmest decade of the past millennium. In this way, the IPCC past temperature reconstruction strongly reduces the importance of previous phases of climate, so that also the *Medieval Warm Period* and the *Little Ice Age* do not appear as two distinct epochs of anomalous warmth or cold. However the IPCC scenery seems to be very questionable owing to evident contrasts with the history of the European continent: comparing the Medieval Warm Period and the Little Ice Age environmental conditions, we can observe strong differences, unlikely to having been caused by the very small differences in global temperature we are able to deduce after examining the «hockey stick».

Università di Pisa, Dipartimento di Scienze Economiche

spinna@ec.unipi.it