

SERGIO PINNA

LA «TROPICALIZZAZIONE» DEL CLIMA IN ITALIA: UNA TEORIA PRIVA DI QUALSIASI FONDAMENTO

Introduzione: riscaldamento globale e fenomeni meteorologici estremi. – Nel campo della divulgazione scientifica, con il termine di «tropicalizzazione» molti intendono oggi la presunta tendenza del clima a mostrare un innalzamento delle temperature accompagnato da un parallelo incremento di certe manifestazioni estreme, tra cui in particolare gli episodi di piogge intense, con conseguenti fenomeni di dissesto idrogeologico, quali le frane, le piene fluviali, le alluvioni eccetera. Di tali questioni ho già avuto modo di discutere in un precedente articolo (Pinna, 2004), ma ritengo ora opportuno doverne trattare di nuovo per due motivi principali: da un lato perché le suddette teorie hanno rapidamente acquisito una quasi totale accettazione nella nostra società (spesso anche da parte di chi ha responsabilità nelle politiche del territorio), dall'altro perché, lavorando da tempo sul tema dell'intensità delle precipitazioni, ho elaborato una quantità di dati sulle tendenze di lungo periodo in Toscana, tale da permettere di fare delle considerazioni più circostanziate e incisive di quelle stesse da me proposte in un recente passato. È bene quindi iniziare riassumendo gli aspetti fondamentali del problema, in modo da rendere più chiari gli argomenti dei paragrafi successivi.

Come ormai tutti ben sanno, la Terra sta vivendo una fase di riscaldamento climatico iniziata alla metà del XIX secolo e interrotta da un solo intervallo freddo ascrivibile, grosso modo, al periodo 1950-1975. Molti scienziati ritengono che le temperature, a causa del potenziamento antropico dell'effetto serra, siano destinate a crescere anche nei prossimi decenni, determinando una serie di mutamenti ambientali di rilevante entità. Pure la distribuzione delle precipitazioni potrebbe mutare, con aumenti anche del 20% in alcune aree geografiche a fronte di riduzioni sensibili in altre; per esempio nell'area del Mediterraneo le piogge sono andate mediamente calando durante gli ultimi cento anni e varie previsioni indicano un'ulteriore diminuzione del 10-15% nel corso del secolo appena iniziato.

Diversi studiosi affermano poi che il riscaldamento globale sarà accompa-

gnato da una crescita in intensità e frequenza di certi fenomeni estremi; taluni modelli indicano in proposito che un raddoppio della CO_2 atmosferica dovrebbe comportare un incremento del 40% nel numero degli uragani tropicali. Di recente alcune statistiche (relative al censimento dei tornado negli USA), diffuse dall'Organizzazione Meteorologica Mondiale, hanno dato la sensazione di poter confermare tali scenari, ma è sempre bene ricordare che non è corretto estrapolare delle tendenze di lungo periodo dagli eventi di un ridotto numero di anni, per cui è logico considerare queste previsioni come delle ipotesi attendibili, ma comunque in attesa di verifiche più sicure.

Accanto a queste indicazioni, specificamente riferite a zone ben precise del pianeta, sono andate poi diffondendosi negli ultimi anni altre teorie secondo le quali anche nella fascia delle medie latitudini si determinerà nel corso del XXI secolo una sempre più ricorrente insorgenza di certi fenomeni violenti, fino a oggi caratteristici soltanto delle aree tropicali; la causa di tali fatti è di norma indicata nell'azione dell'effetto serra antropico. Si tratta però di idee a mio parere ben poco convincenti, sia per la mancanza di solide basi scientifiche, sia perché sono state elaborate prescindendo da alcune informazioni essenziali fornite dalla climatologia storica.

Infatti, in riferimento alla concentrazione dei gas-serra, se è già opinabile l'ammettere l'esistenza di un chiaro rapporto fra di essa e la temperatura media dell'atmosfera, risulta del tutto infondato pensare che ne sia individuabile una correlazione con l'intensità delle precipitazioni. I sostenitori della tropicalizzazione affermano che l'aumento dei fenomeni estremi sarebbe legato alla maggiore energia messa in gioco dai mari sempre più caldi, ma anche questa spiegazione non sembra facilmente accettabile se verificata in funzione di quanto avvenuto nel passato; infatti, è proprio il trascurare i risultati raggiunti dalla climatologia storica uno degli elementi di maggior debolezza di molti modelli di scenario climatico.

In realtà, durante il corso degli ultimi tre millenni il clima globale è mutato più volte, oscillando tra fasi diverse, di cui alcune assai più calde dell'attuale e altre decisamente più fredde, come testimoniato da forti avanzamenti dei ghiacciai. I maggiori esperti di studi del clima del passato concordano poi su un fatto di fondamentale importanza per gli argomenti in oggetto: nella regione mediterranea e in gran parte dell'Europa atlantica le piogge intense e le conseguenti esondazioni fluviali sono state relativamente scarse nei periodi caldi e invece molto più frequenti nelle fasi fredde. Per esempio durante la Piccola Età Glaciale la frequenza di alluvioni e di altri fenomeni di dissesto è stata indubbiamente superiore a quella registrata prima del 1500 e dopo il 1850. È allora evidente che le teorie sulla tropicalizzazione si pongono in contrasto con le risultanze della storia del clima.

Si noti che le indicazioni ora citate non devono essere annoverate come ipotesi, bensì come dati in pratica certi, poiché scaturiscono da un intreccio di prove naturalistiche e di risultanze di documenti storici di molteplice provenienza; ulteriori studi potranno migliorare determinate valutazioni di dettaglio, ma la sostanza delle situazioni è ben delineata e condivisa dagli esperti del settore.

La mia opinione è che, volendo seguire un metodo scientificamente corretto, sia necessario spiegare preliminarmente per quali motivi una data previsione che si vuole proporre appaia in eventuale contrapposizione con il quadro ricostruito per altre fasi analoghe dei secoli passati: non riuscire a risolvere il problema o, ancora peggio, evitare di affrontarlo toglie credibilità alle tesi elaborate. Nel caso in esame, se i periodi caldi del clima in Italia sono stati caratterizzati da scarse precipitazioni totali unitamente a eventi estremi molto ridotti (situazione del tutto logica), le teorie che vogliono che in futuro, a un calo degli apporti meteorici complessivi, debba accompagnarsi una crescita considerevole dell'intensità delle piogge risultano poco credibili, in quanto non in grado di spiegare in alcun modo il perché di tale antitesi.

Da notare inoltre che nessuna ricerca ha messo in evidenza nelle nostre regioni una tendenza all'aumento delle piogge violente nel corso del XX secolo; io stesso avevo avuto modo di studiare delle serie storiche – quarantennio 1959-1998 – dei massimi giornalieri di pioggia in alcune località italiane, traendone la conclusione che (con la ovvia cautela per la limitatezza del campione esaminato) non vi fosse in pratica alcuna traccia di quegli sconvolgimenti nella piovosità, che molti organi di informazione davano per inevitabili (Pinna, 2003).

La tropicalizzazione: un processo che oggi viene addirittura considerato come già avvenuto. – Purtroppo l'idea dell'incremento degli eventi meteorici estremi, inserendosi perfettamente nel filone catastofista che domina da anni nel mondo dell'informazione, invece che essere valutata criticamente per i motivi poco prima esposti, ha conosciuto una rapidissima diffusione, così da essere generalmente accettata, senza che ci si preoccupasse minimamente dei suoi presupposti a dir poco discutibili. La convinzione che nei decenni a venire ci dovremo confrontare con alluvioni sempre più frequenti e devastanti si è talmente generalizzata da diventare una verità assodata per tutti i giornali più autorevoli, per molti altri mezzi di divulgazione scientifica e addirittura anche per larga parte di quanti sono chiamati a decisioni in ambito di politiche territoriali. Ma questo spettacolare «successo» delle teorie sulla tropicalizzazione del clima ha determinato poi un'ulteriore evoluzione di tutta la questione: da qualche tempo infatti non si parla più in termini di previsioni per il futuro, bensì di un processo che si sarebbe già verificato.

La conferma più evidente di questo si è avuta nel grande *meeting* internazionale organizzato dalla Regione Toscana nel luglio del 2004 a San Rossore (il noto parco nei pressi di Pisa) e dedicato al tema dei cambiamenti climatici. In tale sede l'impostazione complessiva del problema era quella di dare per scontato che il clima in Italia avesse già subito degli autentici sconvolgimenti e che l'incidenza di certi fenomeni estremi fosse aumentata di molto, soprattutto in alcune regioni dell'Italia centro-settentrionale.

F. Foresta Martin (2004), in un articolo scritto per il «Corriere della Sera» in occasione del *meeting* pisano, riferisce proprio del quadro fornito dall'Istituto

di Biometeorologia del CNR di Firenze (IBIMET), in merito a quelli che sono presentati come «cambiamenti visibili» e «inoppugnabili trasformazioni», frutto di quarant'anni di ricerche svolte prevalentemente nell'Italia Centrale, ma indicative di tutta la nostra Penisola». In particolare, a riguardo delle piogge si dice esplicitamente: «L'intensità delle precipitazioni è triplicata negli ultimi 15 anni. Parallelamente è aumentato il numero delle gravi esondazioni dei corsi d'acqua, che ormai raggiungono le 20 per decennio, mentre prima erano 6-7». Per quanto concerne la Toscana, si precisa poi che è una delle regioni più colpite dagli sconvolgimenti climatici, tanto che in essa sono «moltiplicati di tre volte gli eventi di pioggia tra i 70 e i 150 millimetri (rischio alluvione) nelle 24 ore» (Naldini, 2004).

Si tenga presente che le suddette indicazioni non sono il risultato, come in altri casi, di forzature giornalistiche, ma riflettono esattamente quanto espresso da vari esperti negli ultimi tempi. Per esempio, in un articolo de «La Nazione» (Faruggia, 2004) ove si informa di uno studio, condotto dall'ENEA, secondo il quale nei prossimi decenni assisteremo a un probabile aumento della frequenza e dell'intensità degli eventi meteorologici estremi, è proprio G. Maracchi, il direttore dell'IBIMET, a precisare: «Il fenomeno è già in atto. Se tra gli anni '50 e '90, nel decennio, avevamo due anni estremi e otto su valori normali, dal '90 a oggi abbiamo sei anni estremi e due normali. A fronte di una piovosità grosso modo stabile, assistiamo a una concentrazione e a un aumento dell'intensità delle precipitazioni: se si avevano, prima, 30 millimetri di pioggia in poche ore, adesso ne cadono 90».

In sostanza si tratta di affermazioni così nette da delineare degli scenari più che preoccupanti per le immaginabili conseguenze sul territorio: la quasi totalità delle opere e dei piani di difesa già predisposti contro le alluvioni risulterebbe oggi del tutto inadeguata, così da richiedere interventi di massima urgenza per prevenire situazioni altrimenti davvero catastrofiche.

Le ipotesi sull'avvenuta tropicalizzazione del clima sono state, tuttavia, anch'esse accettate senza un'apparente discussione, nonostante che alle incongruenze di cui ho parlato nel precedente paragrafo si aggiungano in questo caso altre fonti di perplessità. Invero è opportuno far notare quanto segue: *a*) sulle riviste italiane di scienze geografiche o di meteorologia non risulta essere stato ancora pubblicato alcun articolo che metta in risalto le trasformazioni climatiche in oggetto; un fatto ben strano in relazione alla portata delle questioni in gioco; *b*) si parla di triplicazione del parametro «intensità», indicando dei valori che non è dato sapere a quali località corrispondano, su che precisi intervalli di tempo sono stati misurati (1h, 3h, 12h, ecc.) e inoltre rispetto a quale media di riferimento sono stati calcolati gli aumenti; *c*) le informazioni, soprattutto, sono quasi sempre fornite senza chiarire quali siano la fonte dei dati utilizzata, le serie temporali disponibili e il numero di stazioni prese in esame in un determinato ambito regionale. In pratica manca un basilare connotato scientifico: la possibilità di una verifica oggettiva dei risultati.

A fronte della evidente rilevanza di tali considerazioni, si registra comunque una pressoché totale assenza di posizioni diverse da quelle più marcatamente

catastrofiste; difficile in proposito capire se per buona parte della comunità scientifica si tratti di una vera condivisione o di una semplice scarsa attenzione, oppure se altri motivi impediscano di fatto lo sviluppo di un serio dibattito.

Le idee sulla tropicalizzazione non trovano alcuna conferma in un'analisi approfondita sulle tendenze dell'intensità delle piogge in Toscana. – Da tempo mi sto occupando del problema di definire entità e distribuzione geografica dei livelli di pericolo per gli eventi di piogge intense in Toscana, utilizzando i dati di base del Servizio Idrografico Nazionale, che gestisce un numero elevatissimo di stazioni di registrazione. È parso allora logico sfruttare le serie temporali studiate per valutare anche le tendenze di lungo periodo e offrire così un contributo interessante al dibattito su quei cambiamenti climatici, che pure la nostra regione avrebbe dovuto subire.

Fra tutte quelle disponibili, sono state scelte 53 stazioni, in modo da ottenere una soddisfacente copertura della superficie territoriale e al contempo poter disporre di serie storiche sufficientemente lunghe per trarre delle considerazioni attendibili in merito agli andamenti tendenziali. Il metodo del lavoro è stato molto semplice: per ogni località sono stati considerati i massimi annui di precipitazione in 1, 3, e 24 ore, e sono state ricavate le equazioni delle rette di regressione per i valori misurati in un dato arco di tempo; dividendo infine il coefficiente angolare di tali rette per la media generale del periodo, è stato così possibile esprimere le tendenze in termini percentuali (nella tab. 1 esse indicano le variazioni in un decennio).

Dall'esame della tabella 1 si nota che i 159 dati riportati sono tutti compresi fra -13,1 e +8,0; di essi ben 113 risultano negativi e quindi solo 46 denotano una crescita, comunque sempre contenuta entro pochi punti percentuali nell'arco di dieci anni. È giusto puntualizzare che fra le singole serie non sussiste una completa omogeneità temporale, ma è parimenti vero che la lunghezza delle stesse è sempre notevole (in media oltre 53 anni) e che il periodo 1960-1995 è ben rappresentato per ciascuna delle stazioni. Appare allora evidente che i risultati d'insieme (-3,3; -1,4; -1,8: rispettivamente per eventi di 1, 3 e 24 ore) siano significativi nell'individuazione dell'andamento generale delle piogge intense in Toscana: l'entità dei massimi è, complessivamente, in calo di una quantità stimabile nell'1-2% al decennio, in confronto alle medie di lungo periodo.

Questa constatazione è tale da creare dei motivati dubbi sull'attendibilità di certe proiezioni per il futuro e soprattutto contraddice in modo nettissimo la teoria di un regime delle precipitazioni già diventato di tipo «tropicale», cioè con episodi estremi moltiplicati di numero e per violenza. In proposito, devo dire che, anche se in base a miei precedenti studi (Pinna, 2003) avevo da tempo individuato molte incongruenze dell'informazione sulle tematiche in oggetto, i risultati scaturiti dalla presente ricerca mi sono apparsi per qualche aspetto un po' sorprendenti: da un lato infatti affermazioni circostanziate su enormi aumenti delle piogge intense e quindi delle alluvioni, dall'altro un'analisi di

Tab. 1 – *Tendenze decennali, in % della media, dei massimi annui di precipitazione in Toscana, per tempi di 1, 3 e 24 ore*

	m s.l.m.	Periodo	Anni	1h	3h	24h
Massa	65	1928-98	65	-0,5	2,2	1,0
Isola Santa	585	1952-96	45	-1,5	1,7	-2,1
Villacollemandina	500	1940-98	52	-6,5	-1,6	0,7
Pontecosi	334	1955-98	43	-12,5	-10,1	-3,4
Galliciano	186	1930-98	63	-5,1	-4,8	-2,7
Boscungo	1340	1952-96	44	0,4	0,2	-5,5
San Marcello	625	1955-95	40	-3,0	1,5	-3,7
Selva dei Porci	750	1948-96	49	0,4	5,6	0,3
Cantagallo	582	1940-98	54	-3,1	-2,4	-1,3
Borgo a Mozzano	100	1939-96	58	-1,0	-0,7	-3,7
Stiappa	627	1940-96	56	-2,3	0,3	-0,7
Viareggio	3	1945-94	45	3,4	2,6	-0,2
Lucca	20	1933-97	65	-4,5	-0,3	0,5
Pescia	62	1928-96	68	-3,9	-1,3	-2,0
Montecatini	60	1940-96	45	-0,4	1,4	0,5
Castelmartini	23	1935-96	59	-1,6	3,1	1,8
Prato in Toscana	70	1928-99	66	-3,7	-2,7	-2,2
Fiesole	295	1941-98	57	-0,2	5,4	1,7
Camaldoli	1111	1928-96	62	-1,0	0,2	1,6
Antella	170	1936-98	53	-9,7	-3,8	-7,4
Vallombrosa	955	1930-96	63	-1,4	0,0	-1,7
Ferrone	149	1951-98	46	5,6	8,0	2,6
Asciano	50	1932-96	60	-2,3	-3,4	-1,1
Pisa	6	1928-98	67	1,4	2,2	1,1
San Giovanni alla Vena	210	1938-98	54	-1,7	2,5	5,2
Coltano	1	1929-00	60	-1,2	-0,1	-1,3
Livorno	3	1933-97	58	-0,6	-1,0	-3,2
Certaldo	70	1953-96	42	-4,0	-3,1	-5,6
Volterra	476	1928-96	62	-3,5	-5,0	-7,9
Poggibonsi	115	1928-91	58	-4,3	-4,7	-3,1
Arezzo	296	1928-93	59	-6,0	-2,9	-1,8
Vada	5	1942-96	46	-10,5	-7,1	-2,4
Ponteginori	66	1940-96	50	-9,4	-5,5	-7,7
Siena	348	1962-96	35	4,2	-2,0	-1,1
Larderello	400	1931-98	65	-3,0	0,2	0,3
Monteoliveto	401	1935-96	58	0,7	-1,4	-3,3
Foiano della Chiana	315	1952-96	45	-6,9	-5,7	-4,8
Cortona	651	1928-93	64	-5,1	-7,4	-8,6
Bettolle	308	1933-92	52	-3,1	-4,6	-0,9
Capezzine	327	1948-95	45	-7,1	-4,8	-3,7

Suvereto	112	1948-96	48	-4,9	-0,6	-2,6
Castel di Pietra	56	1956-96	39	-7,6	1,8	5,7
Roccastrada	470	1928-96	56	-1,1	0,1	0,5
Montalcino	564	1928-96	55	-7,1	-4,9	-7,7
Montepulciano	607	1928-96	45	-1,3	-2,7	-4,9
Villastrada Umbra	400	1930-96	56	-13,1	-9,9	-7,5
Follonica	5	1965-96	31	-7,9	6,1	-0,2
Castel del Piano	639	1928-96	63	-2,9	-1,0	-1,3
Grosseto	8	1928-96	63	-3,0	0,9	2,0
Alberese	20	1937-96	52	1,3	1,1	5,6
Pomonte	193	1952-95	43	-6,5	-7,8	-4,9
San Donato	19	1946-96	45	0,4	-1,9	-3,5
Orbetello	1	1932-96	58	-8,0	-4,9	-2,0
<i>Medie</i>			<i>53,4</i>	<i>-3,3</i>	<i>-1,4</i>	<i>-1,8</i>

serie temporali di lungo periodo che, per nessuna delle 53 stazioni censite, mostra qualcosa di appena simile a tali situazioni.

Ho ritenuto perciò il fatto così rilevante da rendere opportuna un'ulteriore indagine, che permettesse una più dettagliata ricostruzione temporale delle precipitazioni estreme (dagli anni Venti del secolo passato fino al 2003, con serie effettive di 70-80 anni: si evitano in tale modo gli eventuali problemi di omogeneità, cui si è accennato poco prima) e che consentisse inoltre di valutare anche la frequenza di tutti gli eventi superiori a una certa soglia e non soltanto il singolo massimo nell'anno. Per sette delle località considerate (tab. 2), sono state allora prese in esame le precipitazioni giornaliere ⁽¹⁾, registrando il valore del giorno più piovoso, la media dei primi quattro, il numero di giorni con apporti non inferiori a 40 mm e di quelli con apporti pari almeno a 80.

In merito all'entità dei massimi annui e alla media dei quattro giorni più piovosi, si può dire che nelle sette località in esame non si notano nel complesso variazioni tendenziali sensibili; per i dati di frequenza appaiono in moderato calo gli eventi non inferiori ai 40 mm e di contro in leggera crescita quelli con almeno 80 mm. Pure in questo caso, quindi, nessuna indicazione di un cambiamento percepibile nei caratteri di concentrazione delle piogge in Toscana.

Potendo utilizzare serie di dati di elevata lunghezza (la media è di 78 anni), è parso anche interessante portare l'attenzione sugli ultimi 15-20 anni, onde verificare se effettivamente si sia prodotta in tale periodo una situazione del tutto diversa, dal punto di vista statistico, dall'andamento medio dei fenomeni. A tale scopo sono state calcolate le medie mobili su un intervallo di cinque anni: la figura 1 è relativa ai massimi annui di pioggia in un giorno, mentre la figura 2 è costruita sulla base dei valori di frequenza del numero di giorni con precipitazioni di almeno 40 mm; l'esame dei grafici porta alle seguenti sintetiche considerazioni.

(1) I massimi di pioggia in un giorno sono di norma un po' inferiori a quelli in 24 h, dato che l'intervallo di rilevazione per i primi è sempre quello che va dalla mezzanotte alla successiva.

Tab. 2 – *Piogge giornaliere intense in Toscana: tendenze decennali, in % della media, dei dati di entità massima (valore estremo annuo e media dei primi 4) e di quelli di frequenza (numero di giorni con apporti meteorici non inferiori a 40 e 80 mm)*

	Periodo	Anni	Max.	Media primi 4	N°≥40	N°≥80
Massa	1924-2003	78	2,49	1,89	2,43	6,11
San Marcello Pistoiese	1921-2003	81	-1,63	-0,93	-3,51	-7,76
Lucca	1921-2003	73	-1,34	0,05	1,09	3,81
Vallombrosa	1922-2003	77	0,53	0,14	-2,32	3,00
Pisa	1921-2003	83	3,32	2,05	-3,04	12,85
Larderello	1921-2000	72	-0,91	-0,46	-0,91	1,07
Grosseto	1921-2003	83	0,82	-0,68	-5,87	-4,11
<i>Medie</i>		78	0,47	0,29	-1,73	2,14

Per quanto concerne l'entità degli eventi massimi: *a)* in tutte le località l'andamento generale mostra un'alternanza, piuttosto irregolare, di cicli di minimo e massimo; nell'insieme si nota una sostanziale stabilità. Con specifico riferimento alle parti conclusive delle serie, in nessun caso è individuabile una differenza rispetto ad altri periodi precedenti; *b)* una fase di massimo relativo negli anni Novanta si è avuta a Massa, Vallombrosa e Lucca, ma si è trattato di episodi di grandezza non superiore a quella di altri del passato e che oltretutto sembrano essersi già conclusi; *c)* per Pisa, Larderello e Grosseto sono stati gli anni Sessanta a essere contraddistinti da un massimo molto spiccato, cui ha fatto seguito un rapido ritorno dei valori entro la media generale della serie; ciò è anche dimostrazione del fatto che pure a un eventuale comportamento «anomalo» nell'ultimo quindicennio difficilmente si sarebbe potuto assegnare un significato statistico di trasformazioni climatiche in atto.

Per quanto concerne la frequenza degli eventi intensi: *a)* analogamente ai grafici dei valori estremi, anche per le frequenze non sono riscontrabili delle tendenze marcate e, in particolare, gli anni conclusivi delle serie non determinano situazioni diverse da quelle verificatesi in precedenza; *b)* in qualche caso (per esempio, Vallombrosa e Larderello) gli anni Novanta sono caratterizzati da una fase di massimo relativo, con entità comunque uguali o minori a quelle registrate in cicli precedenti.

Considerazioni conclusive. – Lo studio delle tendenze di lungo periodo delle piogge intense in Toscana non ha fornito nessun riscontro all'idea che tali manifestazioni meteorologiche abbiano avuto un sensibile incremento negli ultimi decenni. In effetti, soprattutto in merito ai cambiamenti climatici, non è raro che certe teorie catastrofiste, sostenute con vigore dal mondo dell'informazione, si rivelino di debole consistenza quando vengono sottoposte a una seria

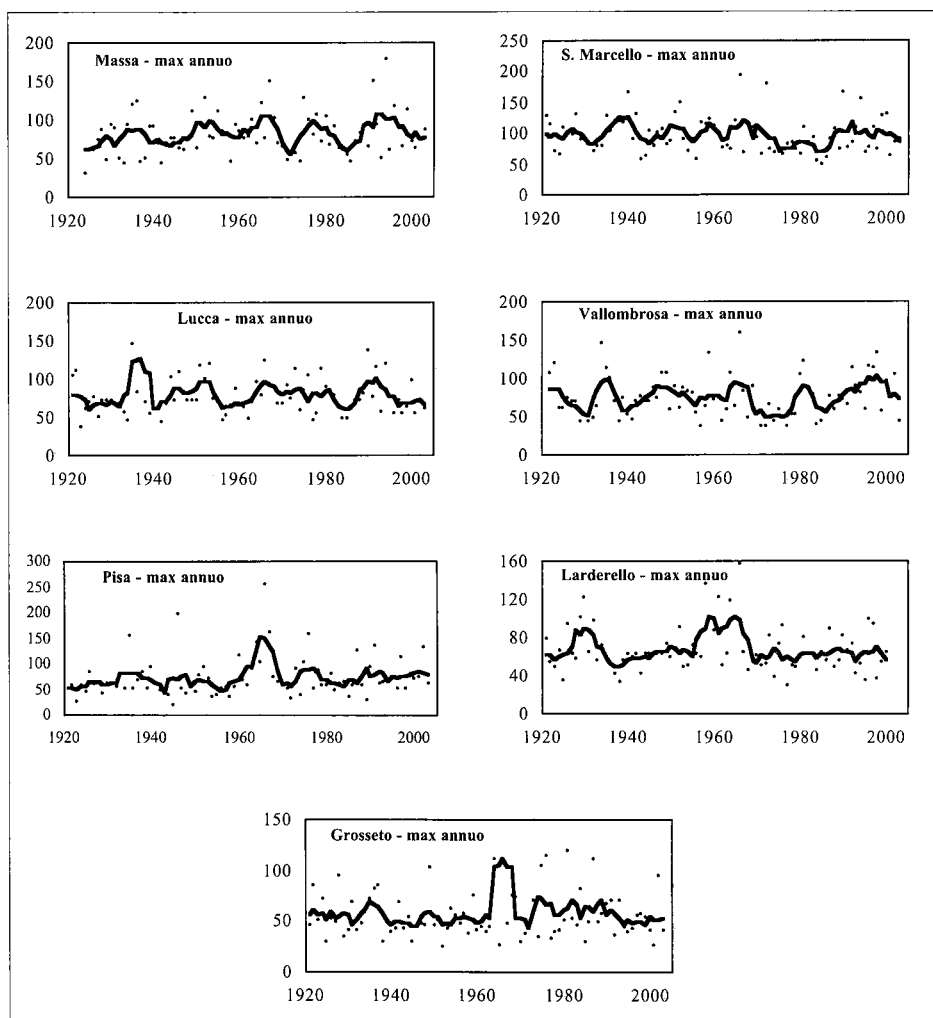


Fig. 1 – Serie temporali e medie mobili (5 anni) dei massimi giornalieri di pioggia in alcune località della Toscana

verifica scientifica. Nel caso della «tropicalizzazione» si è però davvero oltrepassato il limite: di un fenomeno che, dall'analisi dei dati, appare sostanzialmente in moderato calo si parla invece in termini di aumenti di tre volte. Siamo quindi in presenza non di un'esagerazione o di un errore metodologico causati da ben note derive sensazionalistiche, ma di una totale invenzione.

Vale la pena di sottolineare il fatto che chi sostiene, come chi divulga, queste teorie non abbia nemmeno una minima percezione quantitativa di ciò che afferma. Si pensi infatti che solo in 19 stazioni (su 53) è avvenuto che un valore superasse di almeno tre volte la media generale e che, soprattutto, nel complesso dei quasi 8.500 dati utilizzati (per i massimi in 1, 3 e 24 ore) solo 28 volte è stata oltrepassata questa soglia: lo 0,33% del totale. Elaborazioni basate sul

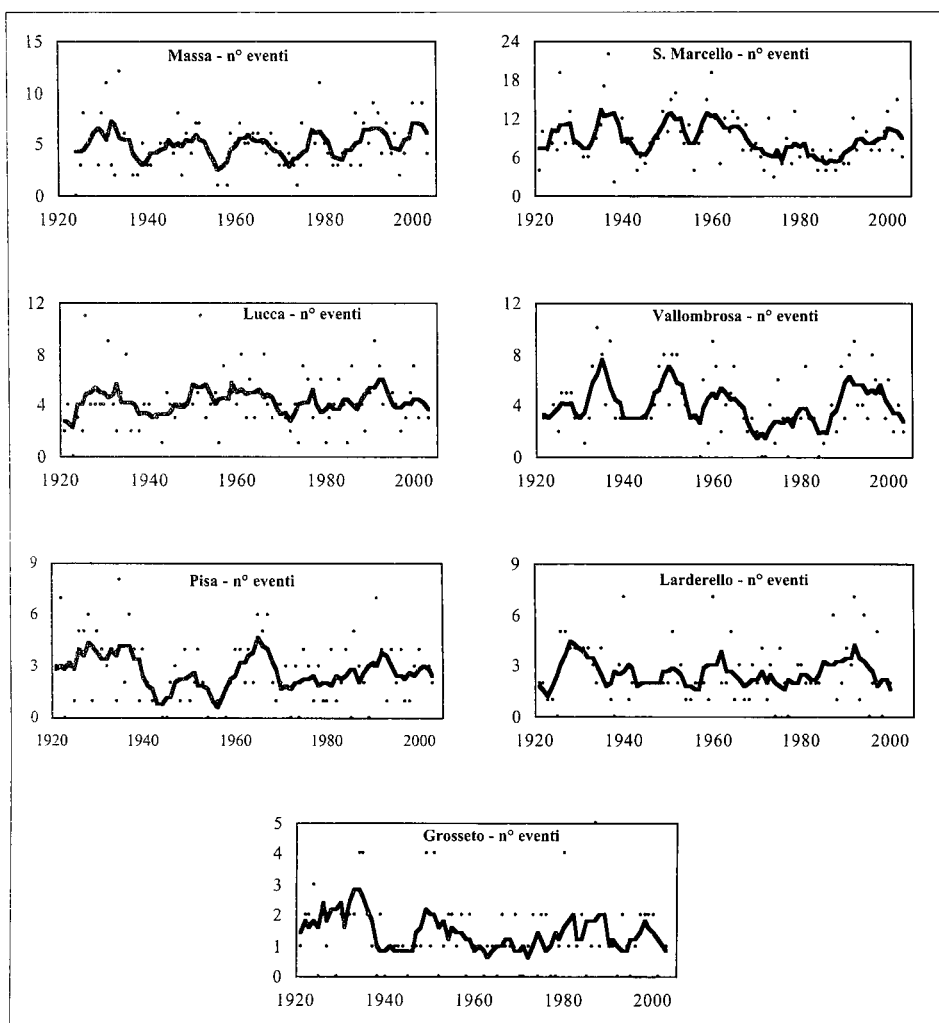


Fig. 2 – Serie temporali e medie mobili (5 anni) del n° di giorni in un anno con almeno 40 mm di pioggia in alcune località della Toscana

metodo di Gumbel hanno appunto indicato che i tempi di ritorno di un evento piovoso di intensità tripla rispetto alla norma sono sempre non inferiori ai 200 anni.

Un semplice esempio è allora sufficiente per capire l'assurdità di tutta la questione. La media dei massimi in 24 ore è di 91 mm per Lucca; se l'intensità fosse grosso modo triplicata, nell'ultimo quindicennio avremmo dovuto registrare una media (per quei massimi) superiore ai 250 mm, con la conseguenza che, anche un paio di volte l'anno, il territorio sarebbe stato interessato da gravi alluvioni. Se così fosse, il già serio dissesto idrogeologico del paese avrebbe raggiunto livelli tali da sconvolgere le nostre normali attività; fortunatamente

non mi risulta che questo sia già avvenuto.

Mi permetto di concludere il presente articolo con tre brevi esortazioni ad agire in modo diverso da quanto oggi si riscontra.

La prima è per la comunità degli studiosi che si occupano di climatologia e/o di meteorologia, affinché vengano promosse iniziative più convincenti per far arrivare ai mezzi di divulgazione delle voci autorevoli. Il livello dell'informazione è oggi così scadente da far quasi rimpiangere il recente passato, quando di scienze dell'atmosfera non si parlava pressoché mai.

Il secondo invito è rivolto alle persone responsabili nei *media* di divulgazione scientifica, nella speranza che abbandonino, almeno in parte, quella forsennata ricerca della notizia sensazionale che inevitabilmente conduce ad aberrazioni quali appunto l'idea che le precipitazioni in Italia abbiano assunto caratteri di tipo tropicale.

Infine credo che sia lecito richiamare a un maggiore senso deontologico del loro ruolo alcuni degli esperti che vengono frequentemente interpellati come consulenti dal sistema dell'informazione. Non mi sembra in effetti giustificabile che, per soddisfare il tipo di richieste che purtroppo giungono da quest'ultimo, si possano proporre come verità delle ipotesi ancora da verificare o che addirittura vengano create delle teorie che non poggiano su alcun metodo scientifico serio.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- FARUGGIA A., *Povera Italia, bersagliata da siccità e alluvioni*, in «La Nazione», Firenze, 14 agosto 2004.
- FORESTA MARTIN F., *L'Italia terra di cicloni perché il clima è impazzito*, in «Corriere della Sera», Milano, 15 luglio 2004.
- NALDINI M., *Un fiume senz'acqua. L'Arno boccheggia per colpa del clima*, in «La Nazione», Firenze, edizione «Toscana e Liguria», 17 luglio 2004.
- PINNA S., *Rischi ambientali e difesa del territorio*, Milano, F. Angeli, 2002.
- PINNA S., *Sulla valutazione del rischio di piogge intense in alcune località italiane*, in *Studi in ricordo di Mario Pinna*, in «MSGI», 2003, LXX, pp. 131-148.
- PINNA S., *L'informazione in tema di cambiamenti climatici; molto sensazionalismo e scarsi contenuti scientifici*, in «BSGI», 2004, pp. 319-334.

«TROPICAL CHARACTERS IN THE CLIMATE OF ITALY»: A THEORY LACKING SCIENTIFIC BASIS. – Nowadays, lots of discussions about climatic changes are taking place and several catastrophic theories find large interest in the media, although they often lack serious scientific basis. One of these theories concerns some supposed new «tropical» characters of the climate in Italy: the general increase in temperature would have caused a strong increase in events of violent rainfall. On the contrary, in 53 Tuscan stations, an analysis of time series of the annual maximum of precipitation within 1, 3 and 24 hours, has shown that the intensity of such phenomena appears in substantial

decrease in the course of the 20th century; on the whole, about 1-2% in a decade, as regards the middle values of reference. Another detailed study in 7 stations, with series of elevated length (around 80 years), has allowed to verify that also the frequency – as well as the entity – of the intense episodes has not increased at all in the last decades.

Università di Pisa, Dipartimento di Scienze Economiche

spinna@ec.unipi.it