

€ 4,50

NOVEMBRE 2015

NATIONAL
GEOGRAPHIC



LA SFIDA DEL
CLIMA

Speciale cambiamento climatico
manuale di sopravvivenza per un pianeta sempre più caldo



di Luca Mercalli
fotografie di Alessandro Gandolfi

Mentre scrivo questo articolo l'Europa meridionale è reduce da una delle estati più calde da oltre due secoli, da quando esistono le misure meteorologiche strumentali.

I ghiacciai alpini sono spogli di neve e agonizzanti, i temporali d'agosto non sono bastati a rinverdire le colture padane seccate nel luglio più rovente mai registrato, e anche settembre ha collezionato nuovi record, dai 37 °C dell'Emilia ai 41 °C della Sicilia.

Quanto a esposizione ai cambiamenti climatici l'Italia è in prima linea, allungata in quel Mediterraneo che i climatologi definiscono un "punto caldo" del *global warming*.

Il Bel Paese ha però anche molto da raccontare sullo sviluppo delle scienze meteo-climatiche. Del faentino Evangelista Torricelli fu l'invenzione del barometro a mercurio (1643), e negli stessi anni nella fertile culla culturale fiorentina videro la luce i primi termometri a liquido dei discepoli di Galileo, i cui esperimenti vennero raccolti da Lorenzo Magalotti in *Saggi di naturali esperienze* (1691). Firenze impostò la prima rete mondiale di stazioni meteorologiche (dall'appenninica Vallombrosa fino a Parigi e Londra) istituita nel 1654 da Ferdinando II de' Medici, estintasi tuttavia entro pochi decenni. Dopo ulteriori e più continuative esperienze settecentesche - Padova (1725), Torino (1753), Roma (1782), Palermo (1791) - fu soprattutto l'Ottocento a veder nascere nuovi osservatori, molti dei quali ancora attivi, da Firenze (1813) a Genova (1822), da Moncalieri (1865) a Modena (1830), le cui

attività vennero coordinate dal meteorologo barnabita Francesco Denza, che proprio 150 anni fa (1865) istituì la Società Meteorologica Italiana. Si tratta di un prezioso patrimonio di osservazioni manoscritte, base su cui impostare le ricerche attuali sui cambiamenti climatici, non ancora del tutto informatizzato e salvaguardato.

Lo studio delle scienze del clima in Italia fu assai trascurato nei decenni centrali del Novecento, per poi ravvivarsi a fine anni Ottanta con l'emergere delle preoccupazioni per i cambiamenti climatici.

Oggi la ricerca italiana su questi argomenti è affidata a enti come l'ISAC-CNR di Bologna, impegnato nell'analisi di serie storiche di dati e fisica dell'atmosfera, e l'ISMAR-CNR di Venezia in campo oceanografico, al Centro Euromediterraneo per i Cambiamenti Climatici di Lecce e Bologna, che cura le simulazioni modellistiche del clima futuro, alla Società Italiana per le Scienze del Clima e all'International Center for Climate Governance di Venezia.

Autorevoli ricercatori - da Filippo Giorgi a Sergio Castellari, da Vincenzo Ferrara a Carlo Carraro - hanno inoltre partecipato alla stesura dei rapporti internazionali sul clima nel quadro dell'IPCC.

L'offerta didattica degli atenei italiani su questi temi è invece limitata, e molti studenti si rivolgono alla formazione all'estero.

Gli effetti dell'esondazione del torrente Baganza a Parma il 13 ottobre 2014 (in alto). Nemmeno un anno dopo, a fine settembre 2015, lo stesso fenomeno interessava le attigue vallate del Piacentino. A destra un bus in fiamme in località Lu Lioni San Teodoro (Olbia-Tempio); il fuoco rischia di propagarsi nelle aree circostanti.



Ma dunque dove sta andando il clima italiano? Secondo le analisi dell'ISAC-CNR, coordinate da Michele Brunetti, le temperature medie annue sono già cresciute di 1,4 °C nell'ultimo secolo al Centro-Nord, quasi il doppio della media globale di 0,8 °C. Sulle Alpi ciò è bastato a dimezzare la superficie coperta da ghiacciai, che confermano il riscaldamento in corso: il nuovo inventario curato da Claudio Smiraglia (Università di Milano) al 2010 conta 903 apparati in territorio italiano, su un'area di 370 chilometri quadrati, in riduzione del 30 per cento rispetto al precedente catasto degli anni Sessanta, e di oltre il 50 per cento rispetto al culmine della "Piccola Età Glaciale" intorno al 1850. Quasi tutte le estati più calde in due secoli si sono verificate dopo il 2000, con in testa i casi ravvicinati del 2003, 2012 e 2015, tre stagioni di

di Trieste (attivo dal 1875) e di Genova (1884) hanno registrato un innalzamento delle acque di 15-20 cm nell'ultimo secolo.

Mentre sull'incalzare del riscaldamento atmosferico non vi sono dubbi, più irregolare è l'evoluzione delle precipitazioni: le quantità annue oscillano a seconda dei periodi, ma a scala secolare non sono cambiate molto, mentre si discute sull'aumento di frequenza degli scrosci violenti e localizzati, tendenza molto probabile in una futura atmosfera più calda, ma che oggi non emerge ancora in maniera netta dalle serie storiche.

L'elenco delle alluvioni italiane degli ultimi anni, soprattutto dal 2009, è comunque impressionante: più volte martoriati Genova e il Levante ligure (4 ottobre 2010, 25 ottobre e 4 novembre 2011, 21 ottobre 2013, 9-10 ottobre

Quasi tutte le estati più calde in due secoli si sono verificate dopo il 2000, con in testa i casi ravvicinati del 2003, 2012 e 2015, tre stagioni di calura eccezionale sconosciuta in precedenza.

calura eccezionale sconosciuta in precedenza, e durante le quali a quota 3.000 metri si sono persi 2-3 metri di spessore glaciale.

I ghiacciai più piccoli si stanno estinguendo, quelli più grandi si frammentano e si ricoprono di detriti franati dalle pareti rocciose; si moltiplicano i laghi "effimeri" di fusione sopra o al margine dei ghiacciai, che minacciano pericolosi svuotamenti improvvisi, come quelli del Rocciamelone e del Belvedere (Monte Rosa), il distacco di seracchi, e i crolli rocciosi dovuti alla degradazione del permafrost (famosi quelli del Cervino, avvenuti nel 2003 e nel 2015), fenomeni di cui si sono occupati i progetti europei "Glaciorisk" e "Glariskalp".

Le primavere più tiepide stanno anticipando la scomparsa della neve di circa due settimane, avviando variazioni dei deflussi fluviali, mentre l'acqua dolce non più immagazzinata sotto forma di ghiaccio in quota contribuisce, seppur marginalmente rispetto alle calotte polari, all'aumento dei livelli marini: i mareografi

2014), il Veneto (1-2 novembre 2010, inizio febbraio 2014), l'Appennino Emiliano (primavera 2013 e inverno successivo, ottobre 2013 e settembre 2015), ma anche la Maremma (12 novembre 2012), la Sardegna (18 novembre 2013), il Gargano (inizio settembre 2014), il Messinese (1° ottobre 2009, 22 novembre 2011)... oltre a diversi altri episodi localizzati, dalla Costiera Amalfitana (9 settembre 2010) al Bellunese (4 agosto 2015), con 126 vittime in meno di sette anni. Tuttavia i dati sono ancora pochi e il periodo troppo breve per poter dedurre che gli episodi alluvionali siano significativamente aumentati. Di certo è invece cresciuta la vulnerabilità del territorio, sempre più occupato da edilizia e infrastrutture esposte ai danni durante eventi atmosferici estremi. Le comunicazioni in tempo reale migliorano inoltre la conoscenza di fenomeni locali che fino ad alcuni anni fa potevano sfuggire all'informazione, permettendone un'efficace archiviazione e aumentandone anche la percezione.

Negli inverni divenuti più miti, a bassa quota nevica meno: a Torino, città che vanta la più lunga serie al mondo di misure di neve (dal 1787), si è passati da una media di 50 centimetri all'anno nel periodo storico fino al 1989, a meno di 20 centimetri in seguito. Sulle Alpi il limite pioggia-neve si sposta più in alto: l'inverno 2013-14 sulle Alpi centro-orientali ha visto nevicate tra le più abbondanti da oltre mezzo secolo con valanghe, cedimento di tetti, strade e linee elettriche interrotte, ma solo sopra i 1.300 metri, mentre a fondovalle hanno prevalso pioggia e piene fluviali.

Cosa aspettarsi in futuro? Gli scenari climatici globali vagliati dall'IPCC, cui per l'Italia si affiancano gli approfondimenti regionali elaborati dal CMCC, indicano probabili aumenti termici medi di 2-4 °C in Europa meridionale entro il 2100, e in assenza di tagli delle emissioni serra soprattutto le estati mediterranee potranno riscaldarsi di ben 4-7 °C, con scomparsa dei ghiacciai alpini sotto i 3.500 metri e siccità più acute che, soprattutto al Sud, potranno compromettere la produttività agricola e degradare gli ambienti forestali con più frequenti incendi e attacchi parassitari.

Un ampio compendio degli scenari per la penisola, desunti dal programma Med-Cordex, è contenuto nel rapporto ISPRA *Il clima futuro in Italia: analisi delle proiezioni dei modelli regionali*, pubblicato nel giugno 2015.

Un assaggio delle conseguenze del "nuovo clima" sugli ecosistemi forestali si è avuto nelle estati del 2003, con morie di conifere sulle Alpi, e del 2007, quando al Sud in pochi giorni i roghi bruciarono oltre 15 mila ettari. Le ondate di calore più intense, frequenti e prolungate diverranno inoltre un serio problema sanitario (nel 2003 si contarono circa 70 mila vittime in Europa), insieme alla diffusione di malattie

tropicali come la dengue, la febbre del Nilo occidentale e la *chikungunya*, in parte dovuta al riscaldamento atmosferico che allungherà la stagione di attività degli insetti. Ogni anno centinaia di articoli scientifici aggiungono nuove evidenze dei rischi connessi al cambiamento climatico, ma a ciò non corrisponde in Italia una coerente linea governativa. La consapevolezza dei problemi ambientali è ancora poco diffusa, nonostante il paese sia molto fragile di fronte alle sfide future.

Le emissioni nazionali di gas serra sono diminuite - un po' per la seppur lenta adozione di politiche di efficienza energetica e la crescente produzione di energia da fonti rinnovabili, un po' per la riduzione dei consumi dovuta alla crisi economica - ma non abbastanza per centrare gli obiettivi del Protocollo di Kyoto: come media nel periodo 2008-2012 il calo rispetto all'anno di riferimento (1990) è stato infatti del 4,6 per cento, anziché del 6,5 per cento richiesto dagli accordi internazionali.

Oggi l'Italia emette circa 410 milioni di tonnellate di CO₂ equivalente all'anno, pari a 6,7 tonnellate pro capite. La "Strategia nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici", coordinata dal Ministero dell'Ambiente e dal CNR e completata nel 2014, contiene elementi preziosi per aumentare la resilienza, dal settore energetico all'agricoltura, dai trasporti alle risorse idriche.

Ma le più recenti normative adottate nel campo delle fonti rinnovabili appaiono contraddittorie e penalizzanti, vanificando il forte impulso del decennio precedente in cui la quota di produzione elettrica coperta dalle rinnovabili era passata dal 16 per cento del 2007 al 37 per cento del 2014. La posta in gioco è enorme, e il tempo stringe: solo uno sforzo incisivo, coordinato e corale da parte di governo e cittadini ci potrà salvare da un futuro burrascoso. □



FOTO LUCA MERCALLI

Luca Mercalli presiede la Società Meteorologica Italiana, dirige la rivista *Nimbus*, si occupa di ricerca su clima e ghiacciai alpini e di divulgazione per La Stampa e Rai3.



CHIARA OGGIONI TIEPOLO

Laureato in filosofia, fotogiornalista dal 2001, **Alessandro Gandolfi** è un collaboratore storico di *National Geographic Italia*; il suo ultimo servizio per il magazine è quello sui cavallini della Giara (2014).