

LE SCOPERTE • LE INVENZIONI

IL CLIMA CHE CAMBIA

PERCHÉ IL RISCALDAMENTO
GLOBALE È UN PROBLEMA VERO,
E COME FARE PER FERMARLO

LUCA
MERCALLI

BUR
Rizzoli

LUCA MERCALLI

CON **DANIELE CAT BERRO, VALENTINA ACORDON**
E **CLAUDIO CASTELLANO**

IL CLIMA CHE CAMBIA

**PERCHÉ IL RISCALDAMENTO GLOBALE
È UN PROBLEMA VERO, E COME FARE PER FERMARLO**

BUR
Rizzoli

LE SCOPERTE • LE INVENZIONI

Pubblicato per

BUR
Rizzoli

da Mondadori Libri S.p.A.
Proprietà letteraria riservata

© 2009 RCS Libri S.p.A., Milano
© 2016 Rizzoli Libri S.p.A. / Rizzoli Libri, Milano
© 2018 Mondadori Libri S.p.A., Milano

ISBN 978-88-17-10901-7

Prima edizione Rizzoli: 2009 *Che tempo che farà*
Prima edizione aggiornata BUR Le scoperte – Le invenzioni: settembre 2019

Seguici su:

www.rizzolilibri.it

 /RizzoliLibri

 @BUR_Rizzoli

 @rizzolilibri

Il clima che cambia

Introduzione

Di questi tempi un saggio sui cambiamenti climatici come quello che avete tra le mani, pubblicato in prima edizione nel 2009, necessita di frequenti aggiornamenti. Infatti, benché nel frattempo non sia sostanzialmente mutata la conoscenza delle dinamiche del clima e delle probabili evoluzioni future (confermate dai recenti rapporti internazionali, primo fra tutti il V rapporto di valutazione dell'IPCC, apparso in tre volumi tra l'autunno 2013 e la primavera 2014), la cronaca degli eventi meteo-climatici si arricchisce di preoccupanti anomalie e il settore è denso di continue acquisizioni scientifiche di cui è importante dar conto. Ovunque possibile, tali revisioni, aggiornamenti e correzioni sono stati inclusi nei testi e nei grafici all'interno del libro, salvo laddove la complessità della narrazione avrebbe reso l'adeguamento di faticosa lettura e poco efficace. Ecco dunque la necessità di questa introduzione riassuntiva alle principali novità degli ultimi anni, cominciando da alcuni eventi meteo-climatici eccezionali, per passare poi ai più importanti aggiornamenti nel campo della ricerca e delle politiche ambientali. Chi non ha ancora familiarità con l'argomento potrà affrontare questa parte per ultima, dopo aver letto il resto del libro.

- Fine febbraio 2010: l'onda di marea della tempesta Xynthia devasta i litorali francesi atlantici causando 47 vittime e imponendo la completa revisione dei piani urbanistici.
- Estate 2010: epocale ondata di caldo in Russia (39 °C e 5000 vittime per la calura a Mosca, incendi in Siberia).
- Inverno 2010-2011: vaste inondazioni nel Queensland (Australia).

- 2011: perdite economiche record per disastri naturali negli Stati Uniti (oltre 50 miliardi di dollari), e carestia per la peggior siccità da sessant'anni nel Corno d'Africa.
- Marzo 2012: la popolazione umana raggiunge i 7 miliardi di individui.
- Luglio 2012: storica canicola nei Balcani; in Groenlandia 24 °C e fiumi in piena per la fusione glaciale, gravi piogge alluvionali a Pechino e sul Mar Nero, combinazione di calura e siccità senza precedenti negli USA.
- Settembre 2012: estensione della banchisa artica ai minimi dal 1979 (<http://nsidc.org/arcticseaicenews/>).
- Fine ottobre 2012: uragano Sandy nello Stato di New York, 53 vittime e guasti per oltre 30 miliardi di dollari; le acque dell'Atlantico allagano la metropolitana newyorchese.
- 2013: una grave siccità si sviluppa in California e perdura a fasi alterne per cinque anni (<http://droughtmonitor.unl.edu/>); in gennaio 2013 caldo estremo con 50 °C in Australia, tanto che i meteorologi devono introdurre un nuovo colore (viola intenso) per rappresentare nelle carte temperature inedite; i livelli atmosferici di diossido di carbonio, in aumento di 2-3 parti per milione (ppmv) all'anno, toccano la soglia di 400 ppmv per la prima volta da tre milioni di anni (<http://co2now.org/>).
- Novembre 2013: tifone Haiyan sulle Filippine, venti a oltre 300 km/h e almeno 6340 vittime. Crescono le evidenze del contributo dei cambiamenti climatici agli eventi atmosferici estremi, e negli ultimi trent'anni, parallelamente al riscaldamento globale, la fascia di massima intensità dei cicloni tropicali si è spostata verso i poli di 50-60 km per decennio, esponendo nuove regioni ai loro impatti.
- 2015: calura estiva eccezionale in Europa centro-meridionale, in molte località luglio è il mese in assoluto più rovente mai registrato in oltre due secoli, perfino più dell'agosto 2003; in Italia l'estate nel suo insieme è la quarta più calda dal 1800. Grave disagio da afa, siccità e perdita di raccolti agrari anche in Valpadana.
Stagione dei tifoni particolarmente intensa nell'Oceano Pacifico nord-occidentale (Filippine, Taiwan, Cina, Giappone).
Una marcata fase El Niño fa impennare le temperature globa-

li, nel 2015 per la prima volta viene superata la soglia di 1 °C di anomalia termica planetaria rispetto all'era preindustriale, poi in particolare il 2016 diviene l'anno più caldo nel mondo dal 1880. Gli oceani si surriscaldano e di fronte alle coste nord-orientali dell'Australia si verifica il più grave episodio di sbiancamento e morte dei coralli mai osservato. L'anomalia calda, sbalorditiva, prosegue anche negli anni seguenti, benché un po' attenuata, e tutti gli anni dal 2014 al 2018 rientrano nei cinque più caldi almeno da metà Ottocento a scala mondiale.

Nel 2017, il climatologo Michael Mann della Pennsylvania State University stabilisce in un articolo su «Geophysical Research Letters» che la probabilità di registrare temperature medie globali così elevate e da record in tre anni consecutivi come nel 2014, 2015 e 2016 sarebbe stata inferiore allo 0,03 per cento in assenza di riscaldamento antropogenico.

- Sempre nel 2016, il 21 luglio si misurano 53,9 °C a Mitribah (Kuwait), primato storico di temperatura massima in Asia, recentemente validato da parte dell'Organizzazione Meteorologica Mondiale. Tra fine settembre e inizio ottobre 2016 l'uragano Matthew (categoria 5) investe Caraibi e USA sud-orientali, facendo oltre mille vittime.
- 2017: in Italia è uno degli anni più asciutti nella serie nazionale delle precipitazioni (dal 1800) e manca quasi un terzo dell'apporto d'acqua normale. Campi polverosi e acquedotti a secco soprattutto in Veneto in primavera, poi anche in Emilia, Toscana, Lazio, e al Nord-Ovest tra estate e autunno.

A inizio agosto un'eccezionale ondata di caldo africano interessa soprattutto l'Emilia-Romagna e le regioni centrali: nuovi record assoluti di 43 °C a Forlì e Frosinone.

Sulle Alpi occidentali vasti incendi divampano nella terza decade di ottobre bruciando oltre 70 chilometri quadrati di bosco in Piemonte, mai accaduto in precedenza, soprattutto in autunno, stagione solitamente piovosa.

Inoltre, altri gravi roghi forestali colpiscono il Portogallo il 17 giugno 2017 durante un'intensa ondata di caldo (66 vittime presso Pedrógão Grande, episodio più mortale nella storia del Paese), nonché, in luglio, la British Columbia (Canada), che

vive la sua peggiore stagione degli incendi, i cui i fumi attraversano l'Atlantico fino a raggiungere il Regno Unito.

Una sorprendente sequenza di devastanti uragani tropicali colpisce i Caraibi e gli Stati Uniti meridionali tra fine agosto e fine ottobre 2017: in particolare, la tempesta tropicale Harvey scarica fino a 1539 mm di pioggia in una settimana sul Texas, inondando Houston (record di precipitazione durante un uragano in territorio USA), Irma si mantiene in categoria 5 per 70 ore consecutive con venti fino a 300 km/h sulle isole Leeward, e Maria provoca estese distruzioni soprattutto nella Dominica e a Porto Rico. Le temperature del mare sopra media di 1÷2 °C hanno dato il loro contributo a una tale successione di tempeste.

- 2018: è l'anno più caldo almeno dal 1800 in Italia. Il 29 ottobre la violenta tempesta mediterranea Vaia scatena venti a 150-200 km/h che abbattano milioni di alberi sulle Alpi orientali e causano 16 vittime in totale, dal Trentino alla Campania (in gran parte proprio per la caduta di alberi); le alluvioni devastano le valli intorno alle Dolomiti, e una furiosa mareggiata sconquassa il litorale di Portofino distruggendo decine di imbarcazioni.
- Sempre nel 2018 una siccità estrema iniziata nel 2015 penalizza Città del Capo (Sud Africa): gli invasi che alimentano la città sono a secco, razionamenti idrici.
- Caldo estremo in Centro-Nord Europa, è l'estate più calda in Svezia (dal 1722 a Uppsala, dal 1756 a Stoccolma, con ben 3 °C sopra la norma) e in Inghilterra; punte inedite di 34 °C a metà luglio in Norvegia presso il Circolo Polare. Inoltre, 46,6 °C in Andalusia il 4 agosto, sfiorato il record nazionale spagnolo. La California sperimenta gli incendi boschivi più mortali della sua storia con 104 vittime, e il Mendocino Fire brucia 280 edifici. A metà settembre l'uragano Florence determina disastrose inondazioni e maree di tempesta in North e South Carolina; un'analisi di Kevin Reed della Stony Brook University ha stabilito che il riscaldamento di atmosfera e oceano ha reso le piogge di Florence più copiose del 50 per cento.
- In Australia l'estate (australe) 2018-19 è di gran lunga la più rovente nella serie climatica nazionale dal 1910 (2,1 °C sopra media). Nelle medesime settimane, mitezza estrema nell'inverno

dell'Alaska, dove a primavera il ghiaccio dei fiumi scongela quasi un mese in anticipo rispetto al solito dopo il marzo più mite da un secolo. E, nell'insieme degli Stati Uniti, nonostante il gelo intenso di fine gennaio ($-42\text{ }^{\circ}\text{C}$ nel Wisconsin), l'inverno 2018-19 è pur sempre più tiepido del consueto di $0,7\text{ }^{\circ}\text{C}$. A fine febbraio 2019, tepore straordinario anche in Europa, nuovi record di $24\text{ }^{\circ}\text{C}$ in Austria e Slovenia. A metà marzo il ciclone tropicale Idoi provoca inondazioni, oltre un migliaio di vittime e una grave crisi umanitaria in Mozambico, seguito da Kenneth a fine aprile.

- Nel maggio 2019 la concentrazione di CO_2 all'osservatorio del Mauna Loa (Hawaii) ha sfiorato le 415 ppmv (parti per milione). Una simulazione dell'antico clima terrestre, condotta dal Potsdam Institute for Climate Impact Research e pubblicata nel 2019 su «Science Advances» indica che negli ultimi tre milioni di anni il diossido di carbonio non è mai stato elevato quanto oggi.
- A fine giugno 2019, eccezionale ondata di caldo in Nord Italia e soprattutto in Francia: nuovo record assoluto nazionale di $46,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ il giorno 28 a Vèrargues, vicino a Montpellier.

Visti gli episodi meteo-climatici principali, passiamo ora a una selezione dei numerosissimi aggiornamenti della ricerca scientifica su clima e ambiente.

- Tra settembre 2013 e aprile 2014 l'IPCC pubblica il V rapporto di valutazione sui cambiamenti climatici (www.ipcc.ch/report/ar5), secondo cui il riscaldamento atmosferico è inequivocabile, esteso a tutto il pianeta e globalmente quantificabile in $0,85\text{ }^{\circ}\text{C}$ dal 1880 al 2012, inoltre il trentennio 1983-2012 è stato probabilmente il più caldo da almeno 1400 anni nell'emisfero settentrionale. Più di recente, il climatologo James Hansen della Columbia University ha aggiornato in $1,1\text{ }^{\circ}\text{C}$ l'aumento termico globale dal 1880 al 2018.

Quanto alle previsioni, il rapporto conferma scenari di riscaldamento globale al 2100 tra $0,3\text{ }^{\circ}\text{C}$ e $4,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($0,3\div 1,7\text{ }^{\circ}\text{C}$ nello scenario più favorevole, a basse emissioni serra, e $2,6\div 4,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ in quello peggiore, a elevate emissioni), scomparsa di oltre metà del ghiaccio mondiale (fino all'85 per cento del volume nel caso più sfavorevole), aumento dei livelli oceanici prossimo a