

Un nuovo Atlante per il clima che cambia

Documenta l'innalzamento delle temperature con cartografie e proiezioni aggiornate. Dati anche su precipitazioni, evapotraspirazione e bilancio idroclimatico

GABRIELE ANTOLINI, VALENTINA PAVAN, RODICA TOMOZEIU, VITTORIO MARLETTO
 Agenzia Regionale per la Prevenzione, l'Ambiente e l'Energia dell'Emilia-Romagna

La rapida evoluzione delle condizioni climatiche globali è sotto gli occhi di tutti: il 2016 è stato l'anno più caldo mai registrato, ed è stato preceduto da altri due anni record, il 2014 e il 2015. La concentrazione del principale gas serra, l'anidride carbonica, ha superato di slancio un anno fa le 400 parti per milione (ppm), e non c'è alcun segnale che il fenomeno accenni a rallentare la sua corsa (quando le misurazioni sistematiche iniziarono, nel 1958, il livello era di 315 ppm, oggi siamo a 405, l'aumento è stato quindi di oltre il 28% in nemmeno sessant'anni).

Oltre al biossido di carbonio mostrano forti segnali di rialzo anche i due gas serra metano e protossido di azoto, collegati strettamente alle attività agrozootecniche (risaie, allevamenti bovini, concimazioni azotate), i quali aggiungono all'atmosfera l'equivalente di altre 50 ppm di CO₂. La situazione è dunque seria e gli impatti, per esempio sull'estensione e il volume dei ghiacci artici, sono impressionanti.

L'unico elemento di parziale conforto al momento è che il Trattato sul clima, firmato nel

2015 a Parigi, è stato ratificato con sorprendente velocità in meno di un anno, ed è quindi già in vigore. L'Europa si è posta seri obiettivi di taglio delle emissioni (40% meno del 1990 per il 2030, e 80-95% in meno per il 2050), ma il risultato della recente elezione presidenziale Usa getta una pesante ombra sull'effettiva possibilità che gli sforzi europei siano effettivamente affiancati da quelli nordamericani, almeno nei prossimi anni. Un segnale positivo viene invece dalla Cina – dove le stime più recenti parlano di un picco delle emissioni – conseguente a un certo rallentamento della sua macchina economica, ma anche a grandi cambiamenti in atto nel sistema energetico del popoloso Paese.

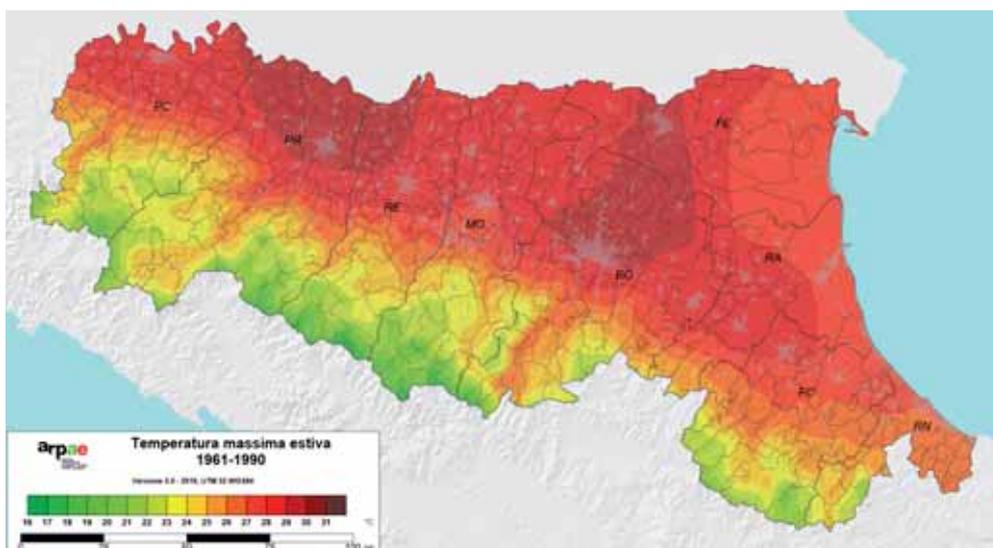
L'elaborazione delle informazioni raccolte sul territorio

In Italia, e in Emilia-Romagna in particolare, i segnali di cambiamento climatico globale sono perfettamente visibili nei dati registrati sul territorio. Anche se la rete regionale è nata verso la fine degli anni '80 del secolo scorso,

sono disponibili le registrazioni termo-pluviometriche effettuate in precedenza dalle sedi di Parma e Bologna dell'ex Servizio idrografico dello Stato, incorporato in Arpae dopo il passaggio del millennio.

L'insieme di questi dati è stato sottoposto a severi controlli tecnici per eliminare o compensare ogni fonte di possibile perturbazione (per esempio provocata dal cambiamento di posizione o di strumentazione delle stazioni). Il lavoro di "setaccio" svolto sui dati

Le cartine qui sotto e nella pagina a fianco mettono a confronto l'andamento delle temperature massime estive nei periodi 1961-1990 e 1991-2015



disponibili ha comunque evidenziato la disponibilità di decine di serie termometriche affidabili e di circa duecento serie pluviometriche, con una serie completa di registrazioni giornaliere dal 1961 ai giorni nostri.

I dati così selezionati sono stati interpolati sul territorio regionale, ponendo grande cura nel tener conto degli effetti orografici e dell'urbanizzazione progressiva della regione. Il lavoro è stato affinato anche grazie alla severa revisione dell'articolo tecnico svolta prima di pubblicare le analisi sull'importante *International Journal of Climatology* (Antolini et al., 2016).

Nell'Atlante sono quindi disponibili le cartografie relative alle temperature annue e stagionali (minime, medie e massime), alle precipitazioni, all'evapotraspirazione potenziale (etp) e al bilancio idroclimatico, un semplice indice che evidenzia in modo chiaro la presenza di deficit o surplus nelle precipitazioni, poste a confronto con l'etp.

Per tutte le variabili esaminate si è avuto cura di giustapporre le cartografie del trentennio di riferimento 1961-1990 con quelle relative al periodo recente 1991-2015, in modo da evidenziare anche visivamente i cambiamenti intercorsi. Nelle ultime pagine sono pubblicati anche i grafici storici da cui si evidenziano le tendenze in atto, ed è presente una tabella riguardante l'evoluzione attesa del clima regionale nei prossimi decenni, fino al 2050. Utile anche la tabella finale, dove i cambiamenti termici e pluviometrici sono presentati per ciascuno dei comuni regionali.

Un monitoraggio utile all'intero sistema agricolo

Negli ultimi 25 anni, la rete di monitoraggio Arpae ha registrato, in tutte le stagioni, significativi aumenti di temperatura rispetto al trentennio di riferimento 1961-1990, con incrementi superiori a 1 grado centigrado. Per quanto riguarda le precipitazioni, a una modesta riduzione del dato annuale si accompagna un notevole cambiamento dei regimi di pioggia nel corso dell'anno, con prolungati periodi siccitosi nella stagione estiva. Questi cambiamenti climatici impattano già oggi sul sistema agri-

TEMPERATURE E PRECIPITAZIONI IN EMILIA-ROMAGNA (VALORI MEDI REALI 1971-2000 E VARIAZIONI ATTESE 2021-2050)

1971-2000	Temperatura minima (°C)	Temperatura massima (°C)	Precipitazioni (mm)
Inverno	0,4	7,6	310
Primavera	6,2	16,4	229
Estate	15,2	27,0	188
Autunno	10,5	20,1	197

2021-2050	Variazione temp. minima (°C)	Variazione temp. massima (°C)	Variazione precipitazioni (%)
Inverno	+1,7 ↑	+1,4 ↑	-2 ↓
Primavera	+1,3 ↑	+2,1 ↑	-11 ↓
Estate	+1,8 ↑	+2,5 ↑	-7 ↓
Autunno	+1,7 ↑	+1,8 ↑	+19 ↑

colo regionale con incremento dei fabbisogni irrigui, stress termici per le colture e per gli animali allevati, anticipazione dei cicli colturali, diffusione di fitopatologie e nuovi parassiti.

L'Atlante, di cui sono disponibili ancora le ultime copie cartacee, è fruibile come file pdf scaricabile a diverse risoluzioni dal sito www.arpae.it/clima. Sono disponibili per approfondimenti e analisi locali anche tutti i dati di interpolazione giornaliera relativi alle temperature e precipitazioni dal 1961 ai giorni d'oggi utilizzati per la realizzazione dell'Atlante climatico.

Questa nuova pubblicazione è da intendersi come sostitutiva del precedente "Atlante idroclimatico" (Marletto et al., 2010) ed è stata realizzata attingendo ai fondi del progetto *Life Climate changE-R*. ■

L'articolo è tratto dal n. 1/2017 di *Ecoscienza*.
Info: www.arpae.it/ecoscienza

