

# COME CAMBIA IL CLIMA IN EMILIA-ROMAGNA

IL CAMBIAMENTO CLIMATICO È UN DATO DI FATTO ANCHE IN EMILIA-ROMAGNA. LO DIMOSTRANO I DATI ILLUSTRATI NELL'EDIZIONE 2017 DELL'ATLANTE CLIMATICO REGIONALE CURATO DA ARPAE EMILIA-ROMAGNA. AUMENTATE DI 1,1 °C LE TEMPERATURE MEDIE; LE PRECIPITAZIONI SONO DIMINUITE SOLO DEL 2%, MA CON NOTEVOLI SBALZI STAGIONALI.

L'evoluzione rapida 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 quattrocento parti per milione, e non c'è alcun segnale che il fenomeno accenni a rallentare la sua corsa (quando le misure 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 in maniera forte alle attività agrozootecniche (risaie, allevamenti bovini, concimazioni azotate), i quali aggiungono all'atmosfera l'equivalente di altri 50 ppm di CO<sub>2</sub>. 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 dei 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 invece viene 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.

In Italia, e in Emilia-Romagna in particolare, i segnali di cambiamento



L'Atlante, di cui sono disponibili ancora le ultime copie cartacee, è scaricabile a diverse risoluzioni dal sito [www.arpae.it/clima](http://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 produzione dell'Atlante climatico. Questa nuova pubblicazione, che sostituisce l'*Atlante idroclimatico* (Marletto et al. 2010), è stata realizzata attingendo ai fondi del progetto *Life Climate change-R*.

climatico globale sono perfettamente visibili nei dati registrati sul territorio. Anche se la rete regionale è nata verso la fine degli anni Ottanta 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 dopo il 2000 in Arpae.

## Un severo controllo di tutti i dati disponibili

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 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 d'oggi.

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 raffinato 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'etp (evapotraspirazione potenziale) 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 interscorsi.

Nelle ultime pagine sono disegnati 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, in termini di aumento termico e variazione nei regimi delle piogge. Riteniamo utile anche la tabella finale, dove i cambiamenti termici e pluviometrici sono presentati per ciascuno dei comuni regionali.

Come scrive l'assessore regionale all'agricoltura Simona Caselli nella prefazione dell'Atlante "... il cambiamento climatico nella nostra Regione non è una proiezione o uno scenario con alto grado di probabilità, ma un dato di fatto, un fenomeno documentato e già di rilevante entità."

E aggiunge "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. 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 agricolo 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."

Gli impatti del nuovo clima non si limitano all'agricoltura, ma si estendono altresì alle aree urbane, alle prese con la necessità di fronteggiare anche gli effetti dell'isola di calore, che inaspriscono quelli del riscaldamento generale, e anche a dover gestire precipitazioni molto intense come quelle che stanno caratterizzando gli anni più recenti, con conseguenze anche di tipo idrogeologico su tutto il territorio (alluvioni in pianura e frane sui rilievi).

**Gabriele Antolini, Valentina Pavan, Rodica Tomozeiu, Vittorio Marletto**

Arpae Emilia-Romagna

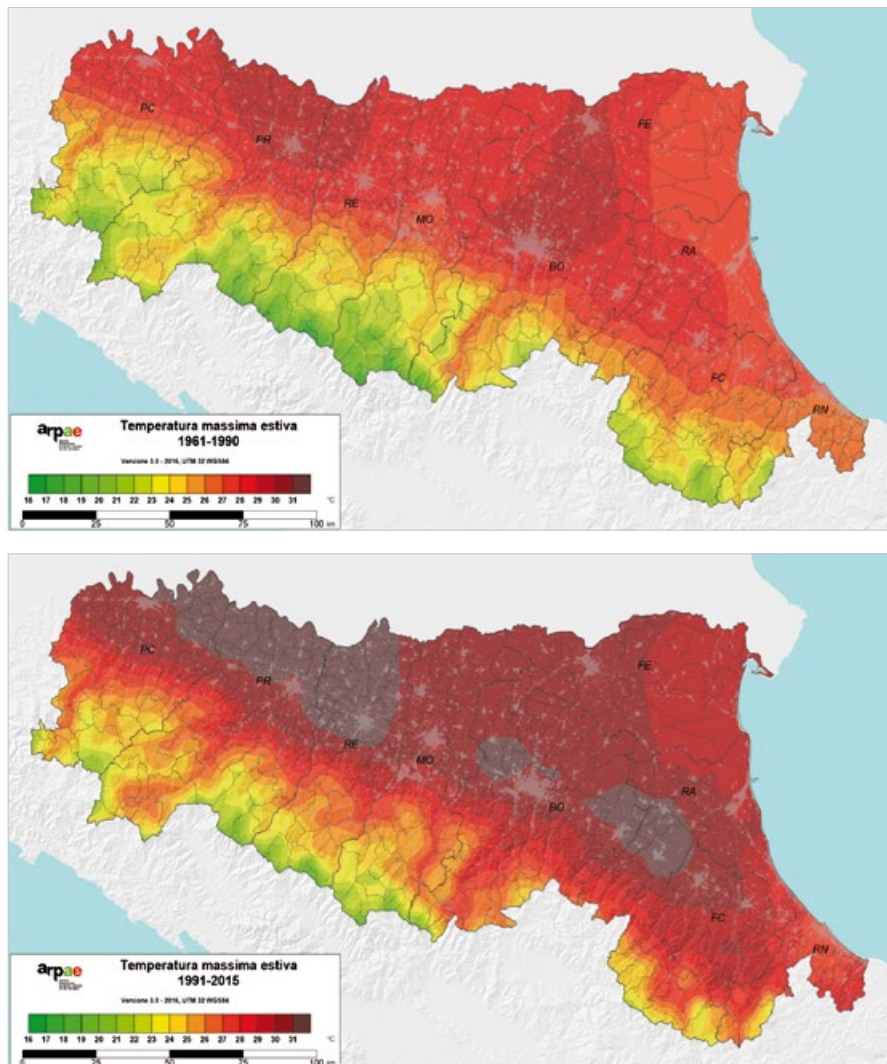


FIG. 1 - TEMPERATURE IN EMILIA-ROMAGNA  
Valori medi delle temperature massime estive: in alto il trentennio di riferimento 1961-1990; in basso il periodo più recente 1991-2015.

TAB. 1  
TEMPERATURE E  
PRECIPITAZIONI IN  
EMILIA-ROMAGNA

In alto valori medi stagionali di temperatura e precipitazioni nel trentennio 1971-2000; in basso le variazioni attese (2021-2050); valori ottenuti applicando tecniche di regionalizzazione statistica al modello climatico globale CMCC-CM, con scenario emissivo intermedio RCP4.5.

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 ↑

**RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI**

Antolini G., L. Auteri, V. Pavan, F. Tomei, R. Tomozeiu, V. Marletto, 2016, "A daily high-resolution gridded climatic dataset for Emilia-Romagna (Italy) 1961-2010", *International Journal of Climatology*, 36: 1970-1986.  
Marletto V., G. Antolini, F. Tomei, V. Pavan, R. Tomozeiu, 2010, *Atlante idroclimatico dell'Emilia-Romagna 1961-2008*. Arpa Emilia-Romagna, ISBN 88-87854-24-6.