

CAMBIAMENTI CLIMATICI, IL PRESENTE E IL FUTURO

GRAN PARTE DEGLI SCIENZIATI CONCORDANO NELL'ATTRIBUIRE ANCHE ALL'AGRICOLTURA UN RUOLO IMPORTANTE NELLE EMISSIONI DI GAS SERRA RESPONSABILI DEL CAMBIAMENTO DEL CLIMA. OCCORRONO AZIONI DI ADATTAMENTO, SERVIZI CLIMATICI PER PREVISIONI A LUNGO TERMINE E STRUMENTI PER LA LORO APPLICAZIONE IN CAMPO AGRICOLO.

Le condizioni generali del clima terrestre non sono buone. Stiamo assistendo da alcuni decenni, e più marcatamente dal 2000 in poi, a tendenze evidenti di aumento delle temperature, e anche all'intensificazione dei cosiddetti *eventi estremi* (ondate di calore, periodi siccitosi, precipitazioni intense e localizzate, uragani e tornado, mareggiate).

La stragrande maggioranza degli studiosi sono ormai convinti che questa situazione climatica sia riconducibile alle attività umane, in particolare alle enormi emissioni di gas serra (più di 30 miliardi di tonnellate l'anno) legate alla produzione di energia da fonti fossili, ma anche all'agricoltura industrializzata e alla deforestazione nei tropici (Brasile e Indonesia in particolare).

Il clima della Terra, oltre che dal Sole, dipende in effetti anche dalla concentrazione in atmosfera di particolari gas – quali vapor d'acqua, anidride carbonica (CO₂), metano e altri minori – che, assorbendo le radiazioni infrarosse sprigionate continuamente dalla superficie terrestre, interferiscono con il bilancio energetico del pianeta e con la sua temperatura.

L'effetto serra che deriva da queste interazioni tra gas serra e raggi infrarossi è di per sé benefico, e garantisce una temperatura di circa 15 °C, mediamente superiore al punto di congelamento (in assenza di effetto serra la Terra si troverebbe invece intorno ai -20 °C). Purtroppo le misure disponibili dimostrano che le attività umane sopra citate stanno producendo un aumento rilevante dei gas serra. In particolare la CO₂ ha recentemente superato il livello di 400 parti per milione (ppm), notevolmente sopra quello preindustriale, che non superava 280 ppm, come dimostrano le analisi su campioni di aria antica rinvenuti nei ghiacci antartici (figura 1).

Anche altri gas serra, come il metano (CH₄) e il protossido di azoto (N₂O), in



buona parte riconducibili all'agricoltura e agli allevamenti di bestiame, sono in forte ascesa e contribuiscono con i loro effetti combinati per l'equivalente di altri 50 ppm di anidride carbonica.

Pur tenendo conto dell'effetto "rinfrescante" delle polveri e dei fumi sospesi in aria (aerosol), l'effetto complessivo delle emissioni umane è quindi quello di riscaldare la superficie terrestre e gli oceani.

I dati disponibili evidenziano in effetti che il riscaldamento climatico ha già innalzato la temperatura terrestre di circa un grado (+0,8 °C) in un secolo (figura 2), e ciò sta già provocando effetti visibili, il più clamoroso dei quali è senz'altro la grande diminuzione del volume dei ghiacci artici, calati del 40% negli ultimi 35 anni.

Molto chiara anche la reazione dei mari, che si stanno gonfiando per l'aumento della temperatura dell'acqua, e sollevando per i continui deflussi di acque dolci di scioglimento dei ghiacciai posti sulla terraferma (nel corso del XX secolo il livello medio degli oceani è cresciuto di 15 cm e il ritmo odierno è di +3 mm/anno).

Tutti i sistemi di calcolo modellistico messi a punti dai climatologi indicano la necessità di intervenire pesantemente sulle emissioni antropiche di gas serra per evitare che questi cambiamenti climatici proseguano inalterati, portando a fine secolo le temperature a livelli pericolosi per la nostra civilizzazione.

In effetti nel 2015 i governi di tutto il mondo hanno dimostrato di comprendere i rischi incombenti e hanno sottoscritto l'accordo di Parigi, già ratificato nel 2016 in Marocco, che prescrive azioni concrete per il contenimento dell'aumento delle temperature al di sotto di +2 gradi, con un obiettivo ideale di +1,5 °C.

In generale la "ricetta" richiede il progressivo e rapido abbandono delle fonti energetiche fossili e la loro sostituzione con fonti rinnovabili (in particolare produzione di energia elettrica da sole acqua e vento).

È anche indispensabile diminuire drasticamente lo spreco di energia attraverso una maggior efficienza (a titolo di esempio un motore a scoppio spreca sotto forma di calore l'80% dell'energia contenuta nel carburante, mentre un motore elettrico equivalente solo il

20%). E sono stati definiti meccanismi economici compensativi che inducano i paesi responsabili a fermare la tendenza al disboscamento, e anzi a invertirla.

Nonostante questi sforzi tesi alla "mitigazione" delle cause di cambiamento climatico il clima per alcuni decenni continuerà a cambiare, e quindi bisogna adoperarsi a tutti i livelli per il cosiddetto "adattamento", un processo attivo che aumenti la "resilienza" dei nostri sistemi produttivi e dell'habitat, ai fini di gestire e sopportare meglio le conseguenze del nuovo clima terrestre.

Nelle aree urbane per esempio, è possibile e necessario evitare allagamenti e altri disagi integrando nel territorio edificato sistemi innovativi di adeguata gestione delle acque meteoriche derivanti da precipitazioni estreme, mentre in quello agricolo si deve intervenire sulle varietà e sulle tecniche colturali per razionalizzare e diminuire le esigenze irrigue delle coltivazioni.

La combinazione di mitigazione delle emissioni e di adattamento al nuovo clima induce notevoli mutamenti socioeconomici e favorisce in generale l'innovazione: questa indispensabile attività può dunque creare, se adeguatamente stimolata e guidata, nuove opportunità di occupazione e sviluppo sostenibile.

A questo proposito sono molto interessanti gli sviluppi relativi ai cosiddetti "servizi climatici", tesi alla fornitura di previsioni a lungo termine (dalla stagione al decennio) e di strumenti per la loro applicazione anche in campo agricolo. Arpaè è impegnata da anni in questo senso e ha sviluppato il sistema **iColt** che fornisce previsioni irrigue stagionali ai consorzi di bonifica dell'Emilia-Romagna prima dell'estate (<http://www.tinyurl.com/arpaecolt>). Dall'integrazione di questo sistema con altri metodi e dati soprattutto satellitari nel 2015 è nata in ambito Horizon2020 l'azione di innovazione europea Moses (www.moses-project.eu) che tende a sviluppare un servizio completo di previsione irrigua a lungo e breve periodo basato su una piattaforma geografica gestita dall'azienda coordinatrice Esri Italia. In Emilia-Romagna, oltre ad Arpaè, collaborano l'università di Bologna (dipartimento Dipsa), il Canale emiliano-romagnolo, il Consorzio di bonifica Romagna e l'azienda Agromet.

Vittorio Marletto

Arpaè Emilia-Romagna

FIG. 1
ANIDRIDE
CARBONICA IN
ATMOSFERA

La CO₂ ha recentemente superato il livello di 400 parti per milione (ppm), notevolmente superiore a quello preindustriale, che non superava 280 ppm.

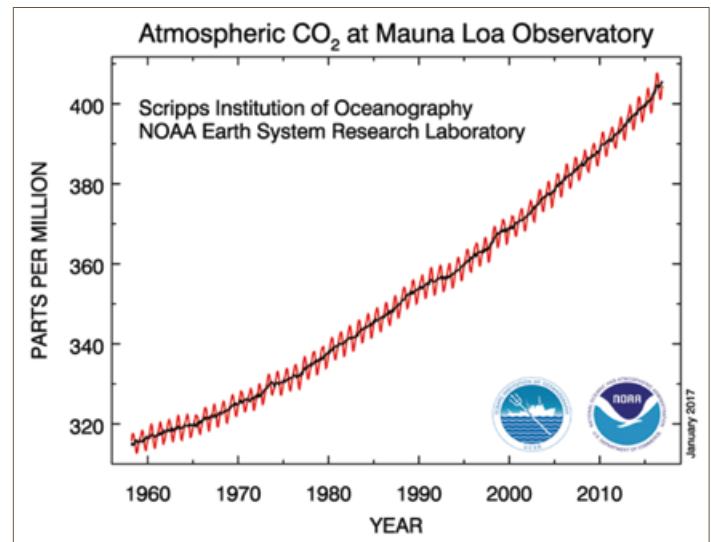


FIG. 2
CLIMA E
TEMPERATURE
GLOBALI

Andamento delle temperature globali 1880-2015, espresse come anomalie rispetto alle medie degli anni 1951-80. I valori preliminari per il 2016 confermano le tendenze al forte riscaldamento.

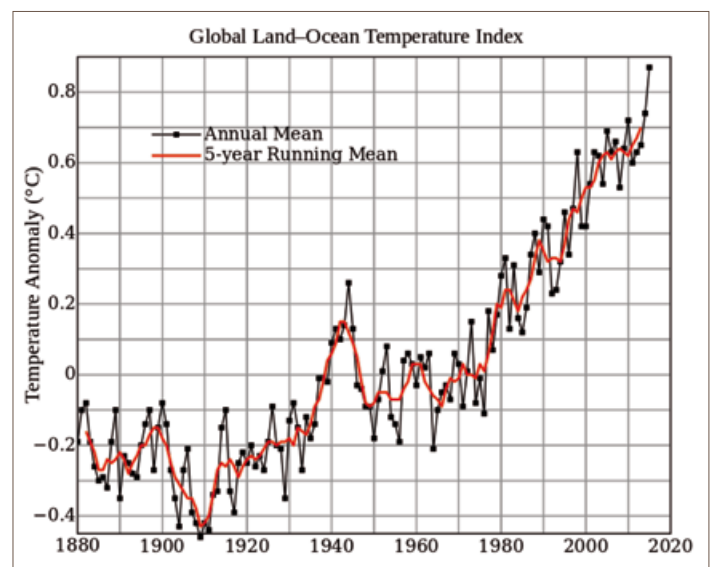


FOTO: P. GARAU - AIG, REGIONE EMILIA-ROMAGNA