

Dossier sui cambiamenti climatici, salute, agricoltura e alimentazione Verso Parigi COP 21

A cura di: Agostino Di Ciaula, Antonio Faggioli, Gianni Tamino

Premessa

ISDE Italia ha già elaborato nel passato alcuni documenti sui cambiamenti climatici, in vista delle varie Conferenze delle Parti (COP), che si svolgono in seguito agli accordi di Kyoto. In particolare nel 2009 ha sottoscritto l'“*appello dei medici, ricercatori e scienziati italiani per il controllo dei cambiamenti climatici*”, in vista della 15° COP di Copenaghen.

In questo documento si affermava, tra l'altro, “che” *a livello mondiale la concentrazione di anidride carbonica è aumentata di 1,6 ppm/anno nel periodo 1980-2008 e di 1,9 ppm/anno dal 1993 al 2008. Al ritmo attuale la concentrazione di CO₂, ora di 387 ppm, raggiungerà il valore di 410 ppm nel 2020. Le emissioni globali di gas serra da attività umane sono aumentate del 70% dal 1970, superando di gran lunga i valori pre-industriali.* E poi: “*dal 1850, 11 degli ultimi 12 anni sono tra i 12 anni più caldi come temperatura superficiale media globale. Tale temperatura è aumentata di 0,74°C nel periodo 1906-2005, rispetto all'aumento di 0,6°C del periodo 1901-2000. Nei prossimi due decenni, perdurando le condizioni attuali, si stima un riscaldamento di circa 0,2°C per decennio.*

La precipitazione media globale a livello del mare è aumentata da 1,8 mm/anno (1961) a 3,1 mm/anno (1993). L'estensione dei ghiacci artici si è ridotta, dal 1978, del 2,7% per decennio e i ghiacciai alpini si sono ritirati in entrambi gli emisferi.

E' stato stimato che se non si ridurranno le emissioni carboniche entro la fine del XXI secolo, il riscaldamento della Terra potrà salire da 1,8° a 4°C. Il tempo per evitare la catastrofe ambientale fisica e chimica, degli ecosistemi biologici e dei singoli organismi viventi, quindi il collasso della Terra, è stimato in 5-10 anni, nei quali diviene necessario ridurre le emissioni carboniche e stabilizzarne la concentrazione.

Sono iniziati e sono destinati ad aggravarsi i seguenti effetti dei cambiamenti ambientali:

- *innalzamento del livello delle acque marine, erosione delle coste, inondazioni interne, ritiro dei ghiacciai e delle calotte polari;*
- *intense variazioni nelle quantità di precipitazione;*
- *aumento della salinità degli oceani ed eutrofizzazione delle acque costiere;*
- *struttura dei venti;*
- *eventi meteorologici estremi (siccità, precipitazioni eccezionali, inondazioni, cicloni tropicali, ondate di calore);*
- *estinzione del 20-30% delle specie sinora classificate, non in grado di adattarsi alla rapidità dei cambiamenti in atto, se la temperatura media globale supererà di 1,5-2,5°C quella del 1980-1999.*

Inoltre, nei diversi settori sono da temere i seguenti rischi:

- *riduzione delle produzioni agricole per siccità e inondazioni;*
- *riduzione delle foreste e desertificazione;*
- *riduzione della disponibilità di acque e peggioramento della loro qualità;*
- *perdita di habitat.*

Relativamente agli effetti sulla salute, l'OMS ha stimato la perdita per ogni anno di 5 Milioni di anni di vita in buona salute (DALY) e un incremento del 3% della mortalità per ogni grado di aumento della temperatura terrestre. Rischi di nocività più specifiche potranno derivare:

- da malnutrizione per crisi agricola ed economica;
- da eventi meteorologici estremi ;
- da inquinamento atmosferico;
- da spostamento dalle zone tropicali al nord e al sud del Pianeta di vettori di malattie infettive e parassitarie (malaria, febbre gialla, dengue, chikungunya, m. da virus del Nilo Occidentale, m. di Lyme, m. di Chagas, leptosirosi, leishmaniosi, schistosomiasi)."

Per tali ragioni si richiedevano precisi impegni ai governi e, tra gli altri, in particolare:

"- stabilizzare le concentrazioni di anidride carbonica entro la soglia critica di 450 ppm, al fine di evitare il rischio di superamento di 2°C, rispetto all'era preindustriale, della temperatura media terrestre, ritenuta la soglia oltre la quale il cambiamento climatico produrrebbe danni irreversibili agli ecosistemi e all'umanità;

- ridurre le emissioni di anidride carbonica dell'80% entro il 2050 nei Paesi ricchi (50% a dimensione globale) rispetto al 1990;

- promuovere uno sviluppo che minimizzi le emissioni carboniche, non solo promuovendo scelte dei cittadini per bassi consumi ma soprattutto favorendo tali scelte da parte dei governi con adeguate politiche per il risparmio dell'energia, l'efficienza energetica e l'incremento delle fonti rinnovabili nei settori dell'edilizia, dei trasporti, dell'agricoltura, dell'industria e del turismo."

L'anno successivo, in un documento¹ elaborato congiuntamente con Greenpeace, si approfondivano gli aspetti scientifici del riscaldamento globale e le cause dell'aumento dei gas "serra" o climalteranti (green house gases – GHG²).

Anzitutto nel documento si afferma che *"Il cambiamento climatico mette in pericolo tutta la biodiversità del Pianeta (si prevede la scomparsa del 20-30% delle specie note se la temperatura media globale supererà di 1,5-2,5°C quella del periodo 1980-1999. Nemmeno noi, Homo sapiens, la specie dominante di tutti gli ecosistemi terrestri, usciremo indenni dal disastro climatico che abbiamo causato e che la nostra inazione non può che peggiorare. Gli incendi e le alluvioni di quest'estate 2010 sono campanelli d'allarme sempre più chiari per tutti. Gli scienziati sono giustamente prudenti nel mettere in relazione uno specifico evento meteorologico con il cambiamento climatico, ma alcuni cominciano a parlare apertamente del legame tra le emissioni di GHG, l'aumento delle temperature planetarie e... quello che stiamo vivendo.*

Se non riduciamo subito le nostre emissioni di GHG, modificando i modi in cui produciamo energia, trasportiamo noi e le nostre merci, produciamo i nostri alimenti, se non la smettiamo di deforestare il pianeta (la deforestazione contribuisce con il 20% del totale delle emissioni di GHG) quel che ci sta capitando sarà solo il prologo di disastri ben più gravi e diffusi."

Lo stesso documento chiarisce le relazioni tra cambiamenti climatici e agricoltura:

"Il cambiamento climatico minaccia le produzioni agricole direttamente, ad esempio con alluvioni e siccità, ma anche in modo più complesso: ad esempio i cambiamenti delle temperature, dell'umidità ecc. modificano la distribuzione di agenti patogeni che colpiscono le varietà coltivate e le razze d'allevamento. Se intendiamo il termine "agricoltura" nella sua

¹ ISDE Italia, Greenpeace *SI SALVI CHI PUÒ - Gli impatti socio-sanitari del cambiamento climatico* (2010) <http://www.isde.it/wp-content/uploads/2015/06/ISDE-Greenpeace-Report-impatto-clima-su-salute.pdf>

² L'anidride carbonica (CO₂) è il principale, ma non l'unico, GHG. Le emissioni di CO₂, che si stima siano responsabili del 55% del cambiamento climatico, derivano soprattutto dalla combustione di petrolio e carbone ma anche dalla deforestazione. Il secondo GHG è il metano (20% degli effetti). Seguono gas quali il protossido d'azoto (N₂O), gli idrofluorocarburi (HFCs), i perfluorocarburi (PFCs) e l'esfluoruro di zolfo (SF₆). I valori percentuali indicati sono frutto di stime non sempre condivise da tutto il mondo scientifico.

accezione più vasta, che comprende anche le attività di pesca e acquacoltura, le alterazioni generali della circolazione oceanica, lo scioglimento delle calotte polari e l'acidificazione degli oceani devono essere considerate come minacce al sistema mondiale di produzione degli alimenti. D'altra parte, le attività agricole sono tra quelle che contribuiscono al cambiamento climatico: se includiamo l'allevamento animale e le attività forestali (inclusa la deforestazione) il contributo del settore ammonta a circa il 30% dei GHG."

Il documento conclude che i leader mondiali, che stanno perdendo tempo prezioso per affrontare e risolvere la questione climatica, si stanno assumendo una tremenda responsabilità. I cittadini del Pianeta possono agire anche a titolo individuale adottando comportamenti virtuosi ma la loro maggiore responsabilità, oggi, è quella di esercitare una decisa pressione su chi li rappresenta per raggiungere immediatamente un accordo equo, ambizioso e vincolante per la salvare il clima della Terra e il nostro comune futuro.

Le conoscenze recenti sul cambiamento climatico

Come sono cambiati i fatti e le conoscenze in questi ultimi 5 anni?

Nel 2014 il rapporto dell'ONU sul clima ribadiva che l'uomo è responsabile al 95% dei cambiamenti in atto e che le cause principali del riscaldamento globale sono la deforestazione e la combustione di combustibili fossili, utilizzati per le attività umane.

Le concentrazioni di gas serra nell'atmosfera hanno raggiunto i più alti livelli "in 800 mila anni"³, "resta poco tempo" per riuscire a mantenere l'aumento della temperatura entro i 2 gradi centigradi: è la sintesi del rapporto dell'*Intergovernmental Panel of Climate Change*⁴ (IPCC). Le emissioni mondiali devono essere ridotte dal 40 al 70% entro il 2050 e sparire dal 2100. La temperatura media della superficie della Terra e degli Oceani è aumentata di 0,85C tra il 1880 e il 2012, hanno chiarito gli esperti dell'IPCC riuniti a Copenaghen.

Ecco in breve la sintesi del Rapporto:

1. Il riscaldamento globale e l'influenza delle attività umane sul clima sono un dato di fatto e non si possono negare (esteso a tutto il pianeta e globalmente quantificabile in 0,85°C dal 1880 al 2012).
2. Dagli anni cinquanta a oggi i cambiamenti osservati sono senza precedenti.
3. I trent'anni tra il 1983 e il 2012 sono stati probabilmente i più caldi degli ultimi 1.400 anni.
4. Anche gli oceani si sono riscaldati, assorbendo oltre il 90% dell'energia supplementare accumulata nel sistema climatico dal 1971 al 2010, con un incremento termico di 0,11°C per decennio in tale periodo nei primi 75 m dalla superficie. Inoltre è probabile che nell'ultimo mezzo secolo un riscaldamento sia avvenuto anche tra 700 e 2000 m di profondità.
5. Gli effetti del riscaldamento sono già visibili in tutto il pianeta: nell'acidificazione degli oceani, nello scioglimento dei ghiacci artici e nella minor resa dei raccolti in molte regioni.
6. La deglaciazione prosegue in tutto il mondo, con perdite di massa glaciale molto probabilmente quantificabili in circa 275 miliardi di tonnellate di acqua equivalente

³ Giovedì 9 maggio 2013 la stazione di rilevamento sul vulcano di Mauna Loa, nelle isole Hawaii, ha registrato una concentrazione di anidride carbonica (CO₂) nell'aria superiore a 400 parti per milione (ppm).

⁴ Climate Change 2014 - Synthesis Report - Summary for Policymakers <http://www.ipcc.ch/report/ar5/syr/>

all'anno (oltre 7 volte il volume del Lago Maggiore) nel periodo 1993-2009. La fusione si è intensificata in Groenlandia e Antartide occidentale, da cui proviene il principale contributo all'aumento dei livelli marini.

7. I livelli oceanici sono cresciuti, con il concorso anche della dilatazione termica dell'acqua via via più calda, di circa 19 cm dal 1901 al 2010, con tasso medio di incremento di 3,2 mm/anno tra il 1993 e il 2010.
8. Senza un'azione coordinata per ridurre le emissioni di CO₂, le temperature aumenteranno nei prossimi decenni e entro la fine di questo secolo potrebbero essere di cinque gradi superiori ai livelli preindustriali.
9. Per contrastare la tendenza, i paesi dovrebbero ridurre a zero le emissioni entro il 2100.

Come si vede la situazione si è ulteriormente aggravata e continua ad aggravarsi, mettendo in evidenza l'incapacità dei governi dei vari paesi del pianeta a trovare una soluzione, non ostante tante dichiarazioni e accordi, risultati inutili.

Le cause dell'effetto serra

Utilizzando quanto afferma il programma "*Climate Action*" della Commissione Europea (<http://ec.europa.eu/clima/change/causes/index.it.htm>), l'uomo esercita un'influenza crescente sul clima e sulla temperatura terrestre con attività come la combustione di combustibili fossili, la deforestazione e l'allevamento di bestiame. Queste attività aggiungono enormi quantità di gas climalteranti a quelle naturalmente presenti nell'atmosfera, alimentando l'effetto serra e il riscaldamento globale. Ma quali sono i gas in grado di alterare il clima, aumentando l'effetto serra (cioè lasciando passare le radiazioni solari luminose, ma non la radiazione infrarossa, cioè il calore, che la superficie del pianeta emette quando riscaldata dai raggi solari diretti)?

Molti di questi gas sono presenti in natura, ma l'attività dell'uomo aumenta le concentrazioni di alcuni di essi nell'atmosfera, in particolare:

- l'anidride carbonica (CO₂)
- il metano (CH₄)
- il protossido di azoto (N₂O)
- i gas fluorurati

La CO₂ è un gas serra prodotto soprattutto dall'attività umana (combustioni, estrazioni ed utilizzo di idrocarburi, allevamenti) ed è responsabile del 63% del riscaldamento globale causato dall'uomo. La sua concentrazione nell'atmosfera supera attualmente del 40% il livello registrato agli inizi dell'era industriale. L'oceano ha assorbito circa il 30% dell'anidride carbonica di origine antropogenica emessa, causando l'acidificazione di mari.

Gli altri gas serra vengono emessi in quantità minori, ma catturano il calore molto di più della CO₂, a volte mille volte di più, come i gas fluorurati. Il metano è responsabile del 19% del riscaldamento globale di origine antropica e il protossido di azoto del 6%.

Le sorgenti antropogeniche del metano sono: l'estrazione di combustibili fossili, dighe e bacini, la digestione del bestiame allevato, le risaie, le discariche, le deiezioni animali, ma anche la combustione di biomasse.

Il protossido d'azoto è soprattutto un sottoprodotto del processo biologico di denitrificazione in ambienti anaerobici e del processo biologico di nitrificazione in ambienti aerobici, ma anche di attività chimiche e di processi di combustione. Le emissioni di N₂O attuali sono in parte antropogeniche, le altre, naturali, come le emissioni degli oceani. Negli ultimi anni le attività umane come l'agricoltura, e in particolare l'uso di fertilizzanti, hanno determinato un significativo aumento delle emissioni di N₂O.

I gas fluorati sono prodotti a livello industriale, ma l'applicazione di cloro-fluoro-carburi (CFC) è ora proibita nella maggior parte dei paesi, in base al protocollo di Montreal del 1987 relativo alle sostanze che distruggono lo strato di ozono.

E' dunque evidente che se si vuole ridurre i gas ad effetto serra occorre limitare /eliminare i combustibili fossili, ridurre tutti i tipi di combustioni, migliorare l'efficienza energetica e ricorrere a fonti rinnovabili, porre attenzione al tipo di produzioni industriali, favorire una mobilità più sostenibile, trasformare l'agricoltura da fonte di gas serra a sistema per accumulare e trattenere tali gas, modificare/ridurre gli allevamenti intensivi e consumare sempre meno prodotti di origine animale ed evitare ulteriori deforestazioni.

Conseguenze sanitarie dei cambiamenti climatici

Le modificazioni climatiche, insieme alla progressiva perdita della biodiversità ed all'incremento delle emissioni tossiche e climateranti, hanno ormai raggiunto livelli critici e rappresentano una grave minaccia per la salute umana a livello planetario.

Per l'Organizzazione Mondiale della Sanità gli effetti attesi sulla salute, in particolare quelli dovuti al progressivo riscaldamento del pianeta, sono ritenuti tra i più rilevanti problemi sanitari che dovranno essere affrontati nei prossimi decenni⁵.

L'ondata di calore in Europa nell'anno 2003 ha causato circa 70.000 morti in eccesso in 12 Paesi europei, con effetti maggiori registrati in Francia, Germania, Spagna e Italia, soprattutto per malattie cardiovascolari e respiratorie⁶.

In Kenya è stata dimostrata, esaminando le variazioni tendenziali a partire dal 1975, una correlazione tra le modificazioni climatiche locali (aumento delle temperature atmosferiche, riduzione delle precipitazioni) e l'arresto della crescita infantile, con enormi rischi in termini di fabbisogno alimentare e salubrità nutrizionale in caso di ulteriore incremento demografico, delle temperatura e della siccità⁷.

Esistono relazioni ben definite tra temperature atmosferiche elevate, morbilità e mortalità⁸ e vi sono consistenti evidenze scientifiche che documentano l'incremento della mortalità da elevate temperature come effetto delle modificazioni climatiche in diverse aree geografiche⁹.

⁵ World Health Organization G. Climate change and human health - risks and responses. Summary. Geneva: World Health Organization; 2003.

⁶ Robine JM, Cheung SL, Le Roy S, Van Oyen H, Griffiths C, Michel JP et al. Death toll exceeded 70,000 in Europe during the summer of 2003. *Comptes rendus biologies* 2008;331:171-8.

⁷ Grace K, Davenport F, Funk C and Lerner A. Child malnutrition and climate in Sub-Saharan Africa: an analysis of recent trends in Kenya. *Appl Geogr* 2012;35:405-13.

⁸ Astrom C, Orru H, Rocklov J, Strandberg G, Ebi KL and Forsberg B. Heat-related respiratory hospital admissions in Europe in a changing climate: a health impact assessment. *BMJ open* 2013;3.

⁹ Smith KR, Woodward A and Campell-Lendrum D. Human health - impacts adaptation and co-benefits. . Climate change 2014: impacts, adaptation, and vulnerability Working Group II contribution to IPCC 5th Assessment Report. Cambridge, UK and New York, NY, USA; 2014.

L'OMS ha stimato, nel 2014, 250.000 possibili morti/anno tra il 2030 e il 2050 a causa degli effetti negativi ben conosciuti delle modificazioni climatiche, pur essendo consapevole della possibile sottostima di tale previsione a causa della mancata considerazione degli effetti indiretti dei danni economici, degli eventi meteorici estremi, della siccità, delle tensioni e dei conflitti generati dalla scarsità di risorse primarie (cibo, acqua)¹⁰.

Condizionando l'agricoltura, l'allevamento, la distribuzione delle specie e la diffusione delle malattie, il clima ha ripercussioni importanti sulla sicurezza alimentare e sulla salute: il degrado ambientale, infatti, riduce la disponibilità di acqua e cibo e rischia di esacerbare la malnutrizione e le malattie ad essa legate.

La complessità delle modificazioni climatiche e delle sue conseguenze ambientali e sociali è dunque in grado di generare rischi sanitari di diverso tipo, schematicamente classificati nella Tabella 1^{11 12}.

Tabella 1
Cause di incremento del rischio sanitario da cambiamenti climatici^{11 12}

<i>Categoria di rischio</i>	<i>Meccanismo causale</i>
Primario	Conseguenze biologiche dirette da ondate di calore, da eventi meteorici estremi e da elevati livelli di inquinanti atmosferici temperatura-dipendenti (ad es. ozono).
Secondario	Rischi mediati da modificazioni di processi e sistemi bio-fisici ed ambientali. In particolare: fabbisogno alimentare, disponibilità idrica, vettori di malattie infettive e (nel caso delle zoonosi) conseguenze ecologiche sull'ospite intermedio
Terziario	Effetti più diffusi (ad es. problemi di salute mentale in comunità agricole in crisi produttiva, migrazioni); Conseguenze di tensioni e conflitti legati alla scarsità di risorse primarie (acqua, cibo, legname, spazi vitali) originata dalle alterazioni climatiche.

La maggior parte dei rischi sanitari derivano dalle influenze climatiche sui sistemi socio-ambientali che influenzano la disponibilità di cibo e acqua, l'andamento delle malattie infettive e l'integrità delle difese (naturali o realizzate dall'uomo: foreste, frangivento, dighe, sistemi di drenaggio idrico in aree urbane) contro i disastri naturali, e dalle conseguenze negative della alterata coesione sociale, delle migrazioni e dei conflitti¹².

Nessuna parte del mondo può considerarsi immune dai danni generati dalle modificazioni climatiche, in quanto queste hanno solo conseguenze differenti in popolazioni con diverse caratteristiche economiche, sociali e fisiche¹³ o che vivono in differenti aree geografiche.

¹⁰ Hales S, Kovats S, Lloyd S and Campbell-Lendrum D. Quantitative risk assessment of the effects of climate change on selected causes of death, 2030s and 2050s. Geneva: World Health Organization; 2014.

¹¹ Butler CD and Harley D. Primary, secondary and tertiary effects of eco-climatic change: the medical response. Postgraduate medical journal 2010;86:230-4.

¹² McMichael AJ. Globalization, climate change, and human health. The New England journal of medicine 2013;369:96.

Popolazioni a basso reddito che vivono in aree remote sono più suscettibili a iponutrizione, dissenteria e malattie infettive.

Chi vive in zone costiere (ad es. Bangladesh) è ad elevato rischio di tempeste e inondazioni a causa dell'incremento del livello del mare.

Nelle regioni circumpolari artiche il rischio è quello di variazioni forzate dei modelli alimentari a causa della riduzione (anche per migrazioni) delle popolazioni degli animali terrestri e marini, con crescenti difficoltà di accesso alle tradizionali fonti di cibo¹⁴.

Le aree geografiche densamente urbanizzate sono più a rischio delle aree rurali e le popolazioni residenti in area urbana sono più vulnerabili alle modificazioni climatiche¹⁵.

Chi vive in aree urbane densamente popolate è ad elevato rischio per morti premature da improvvise ondate di calore o da eventi meteorici estremi e per patologie (principalmente cardiovascolari e respiratorie) causate da inquinanti le cui emissioni sono strettamente dipendenti dal consumo di combustibili fossili per il condizionamento del microclima degli edifici (ad es. ossidi di azoto e di carbonio) e dagli effetti della temperatura esterna sulla formazione di inquinanti secondari (ad es. ozono e particolato secondario). È stato stimato che la mortalità acuta da ozono negli USA potrebbe aumentare del 4.5% tra il 1990 e il 2050 solo a causa dei cambiamenti climatici¹⁶.

Inoltre, alcuni gruppi sociali sono particolarmente vulnerabili agli effetti dei cambiamenti climatici per particolarità fisiche o fisio-patologiche: età pediatrica, età avanzata, soggetti affetti da patologie croniche o da disabilità, comunità economicamente e socialmente svantaggiate.

I maggiori rischi sanitari per le popolazioni residenti in aree densamente urbanizzate sono particolarmente rilevanti in considerazione della previsione dell'incremento della popolazione urbana, nei Paesi in via di sviluppo, da 2.3 miliardi nel 2005 a circa 4 miliardi entro il 2030¹⁷.

Da non sottovalutare è inoltre l'incremento di malattie causate da agenti infettivi trasmessi da vettori (ad es. zanzare, roditori), in espansione direttamente proporzionale all'aumento delle temperature atmosferiche. Le popolazioni di vaste aree geografiche che non sono adeguatamente preparate, dal punto di vista immunitario, a far fronte a queste "nuove" infezioni sono da considerarsi ad elevato rischio per malattie come malaria (soprattutto in vaste aree del continente africano), encefaliti, Dengue, West Nile Virus, Chikungunya (Europa, USA).

I cambiamenti climatici tendono a favorire la diffusione della Dengue, provocando un aumento della sopravvivenza e la migrazione del vettore (*Aedes Albopictus*) in aree geografiche precedentemente non endemiche¹⁸. Sulla base delle proiezioni a lungo termine di cambiamenti climatici e di popolazione, è stato previsto che circa il 50-60% della popolazione

¹³ McMichael AJ and Lindgren E. Climate change: present and future risks to health, and necessary responses. *Journal of internal medicine* 2011;270:401-13.

¹⁴ Evengard B and McMichael A. Vulnerable populations in the Arctic. *Global health action* 2011;4:3-5.

¹⁵ McMichael AJ, Wilkinson P, Kovats RS, Pattenden S, Hajat S, Armstrong B et al. International study of temperature, heat and urban mortality: the 'ISOTHURM' project. *International journal of epidemiology* 2008;37:1121-31.

¹⁶ Knowlton K, Rosenthal JE, Hogrefe C, Lynn B, Gaffin S, Goldberg R et al. Assessing ozone-related health impacts under a changing climate. *Environmental health perspectives* 2004;112:1557-63.

¹⁷ UN DoEaSA, Population Division. *World urbanization prospects: the 2005 revision*. . 2006.

¹⁸ Astrom C, Rocklov J, Hales S, Beguin A, Louis V and Sauerborn R. Potential distribution of dengue fever under scenarios of climate change and economic development. *EcoHealth* 2012;9:448-54.

mondiale vivrà in aree a rischio di trasmissione di Dengue entro le fine di questo secolo¹⁹. Nonostante l'Europa sia stata indenne da Dengue per la maggior parte del XX secolo, l'espansione di virus e vettori rischia di colpire nei decenni a venire anche queste regioni²⁰. Per le stesse motivazioni la Chikungunya è stata recentemente definita una “emerging disease” in Europa²¹.

Particolarmente rilevante è, infine, l'analisi dei costi sanitari diretti e indiretti generati dai cambiamenti climatici.

Secondo un recente studio della Stanford University²², i “costi sociali” delle emissioni di CO₂ (insieme dei costi da danni sanitari, danni all'agricoltura, varie conseguenze del cambiamento climatico etc.) sono elevatissimi, pari a circa 220 dollari/ton CO₂ emessa.

La Commissione Europea ha calcolato che, solo nella UE, la riduzione dell'inquinamento atmosferico mediante politiche di controllo e mitigazione delle variazioni climatiche genererebbe, grazie ad una riduzione della mortalità, benefici stimati in circa 38 miliardi di euro/anno entro il 2050. In una prospettiva più ampia, la Commissione Europea prevede che ridurre considerevolmente il consumo di carbone ridurrebbe i costi necessari al controllo delle emissioni inquinanti (escludendo la CO₂) di circa 50 miliardi di euro entro il 2050²³.

I benefici maggiori si prevedono per l'Asia orientale, con 220.000 – 470.000 morti premature/anno evitate entro il 2030 ed un risparmio economico pari a 70-840 dollari/tCO₂²⁴. Negli USA, si è stimato che i benefici (principalmente in termini di costi sanitari evitati) derivanti dal miglioramento della qualità dell'aria per politiche di riduzione delle emissioni di CO₂ possano essere sino a dieci volte superiori ai costi necessari per l'attuazione di tali politiche²⁵.

Arrestare e rendere reversibili le alterazioni climatiche significherebbe dunque, anche in brevi intervalli temporali, migliorare le condizioni di salute e contenere i costi primari e secondari dei danni attualmente in corso. Ignorarle, potrebbe rendere il problema irrisolvibile. Per queste ragioni una rapida inversione di tendenza deve considerarsi obiettivo primario per l'intera popolazione mondiale.

Ruolo dell'agricoltura sui cambiamenti climatici ed effetti del clima sull'agricoltura e sull'alimentazione

A seguito della ratifica della Convenzione sui Cambiamenti Climatici (UNFCCC) e del relativo Protocollo di Kyoto, ogni paese membro è tenuto alla preparazione dell'inventario nazionale delle emissioni, adottando la metodologia IPCC per garantire la comparabilità delle stime tra i

¹⁹ Hales S, de Wet N, Maindonald J and Woodward A. Potential effect of population and climate changes on global distribution of dengue fever: an empirical model. *Lancet* 2002;360:830-4.

²⁰ Murray NE, Quam MB and Wilder-Smith A. Epidemiology of dengue: past, present and future prospects. *Clinical epidemiology* 2013;5:299-309.

²¹ Horcada ML, Diaz-Calderon C and Garrido L. Chikungunya fever. Rheumatic manifestations of an emerging disease in Europe. *Reumatologia clinica* 2014.

²² Moore FC and Diaz DB. Temperature impacts on economic growth warrant stringent mitigation policy. *Nature Climate Change* 2015;5:127-31.

²³ Commission E. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions: a roadmap for moving to a competitive low carbon economy in 2050. . Brussels: European Commission; 2011.

²⁴ West JJ, Smith SJ, Silva RA, Naik V, Zhang Y, Adelman Z et al. Co-benefits of Global Greenhouse Gas Mitigation for Future Air Quality and Human Health. *Nat Clim Chang* 2013;3:885-9.

²⁵ Thompson T, Rausch S, Saari R and Selin N. A systems approach to evaluating the air quality co-benefits of US carbon policies. *Nature Climate Change* 2014;4:917-23.

diversi paesi. L'inventario nazionale delle emissioni è suddiviso in 6 settori (Energia, Processi industriali, Solventi, Agricoltura, LULUCF (Land use, Land use change and Forestry), e Rifiuti); il settore **Agricoltura** prevede la stima delle emissioni di metano (CH₄) e protossido di azoto (N₂O) per le seguenti categorie: fermentazione enterica, gestione delle deiezioni animali, suoli agricoli, coltivazione delle risaie e combustione dei residui agricoli. Le emissioni di questi due gas-serra di origine agricola, vengono calcolati a partire da indicatori statistici di attività (statistiche ufficiali) e fattori di emissione, che includono le peculiarità presenti in ogni paese. Le emissioni di anidride carbonica (CO₂) correlate al comparto agricolo vengono invece stimate e riportate nel settore LULUCF.

Negli ultimi anni si è posta molta attenzione all'impatto sui cambiamenti climatici degli allevamenti intensivi, soprattutto di bovini, per le emissioni di metano prodotto a livello intestinale.

Nel 2009 è stato pubblicato dal Worldwatch Institute l'articolo "*Livestock and Climate Change*"²⁶ in cui viene analizzato l'impatto degli allevamenti animali, considerando l'intero ciclo di vita, sulle emissioni globali di gas-serra. Tale analisi attribuisce al comparto zootecnico il 51% delle emissioni globali di gas-serra. Si tratta di un valore molto elevato ed in contrasto con altri dati, compreso quello dell'IPCC o quello della FAO del 2006²⁷, che riporta un'incidenza del 18%. E' difficile dire quale delle due valutazioni sia la più esatta, ma in ogni caso il peso degli allevamenti intensivi (circa 1,5 miliardi di bovini allevati, 2 miliardi tra ovini e caprini e circa un miliardo di maiali, oltre a molti milioni di volatili) è sicuramente rilevante, come conferma un articolo pubblicato su Lancet nel 2007²⁸ che afferma che gli allevamenti sono responsabili per un quinto delle emissioni di gas serra.

Ma se l'agricoltura e la zootecnia sono corresponsabili dei cambiamenti climatici, questi si ripercuotono pesantemente sulla produzione agricola.

Una delle conseguenze negative del riscaldamento globale sarà, infatti, un calo della produzione di cibo nel mondo a fronte di un aumento della popolazione. Le regioni più colpite saranno quelle dove già oggi esiste un problema legato alla sicurezza alimentare, mettendo in difficoltà il lavoro di agricoltori, pescatori e di tutte quelle persone che dipendono dalle risorse forestali per nutrirsi.

Le 2.600 pagine del rapporto IPCC pubblicato a marzo 2014 contengono la parola "rischio" per 230 volte, molte delle quali legate proprio alla scarsità di cibo e alla possibilità che si verifichino conflitti dovuti a un aumento delle persone che soffrono la fame. Mentre è previsto che la popolazione mondiale raggiungerà quota 9 miliardi nel 2050, la produzione di cibo si ridurrà a causa di un calo della resa dei campi agricoli, già in atto, come grano e mais.

Un riscaldamento di 2°C o più sarà in grado di penalizzare la produzione di cereali nelle zone tropicali e temperate, tuttavia con sensibili differenze in base alle regioni e alle varietà agronomiche impiegate. Oltre i 4 °C, specie se in concomitanza con un aumento della domanda di cibo, sono da attendersi importanti rischi per la sicurezza alimentare, soprattutto alle basse latitudini (fasce tropicale ed equatoriale).

²⁶ World Watch | *Livestock and Climate Change* November/December 2009 -

www.worldwatch.org/files/pdf/Livestock%20and%20Climate%20Change.pdf

²⁷ FAO "Livestock's role in climate change and air pollution", 2006

<ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/A0701E/A0701E03.pdf>

²⁸ Anthony J McMichael, John W Powles, Colin D Butler, Ricardo Uauy, *Food, livestock production, energy, climate change, and health*, The Lancet, September 13, 2007

Stessa sorte subirà il settore ittico. Il pescato di alcune aree marine dei tropici calerà del 40, se non del 60 per cento con gravi ripercussioni sulla sussistenza delle popolazioni di decine di stati insulari che basano la loro alimentazione sui “frutti” provenienti dagli oceani.

In continenti come Africa e Asia è già in atto una corsa all’accaparramento di terreni e di aree ricche di risorse naturali da parte delle multinazionali del settore alimentare. Una corsa che nel medio e lungo termine potrebbe essere anche fonte di conflitti e rivolte armate.

Anche la disponibilità d’acqua di superficie e di falda, seppure prevista in aumento alle elevate latitudini, potrà ridursi in modo significativo in molte regioni subtropicali già attualmente aride (e anche intorno al Mediterraneo), aumentando così la competizione per l’accesso alle risorse idriche. Inoltre, l’aumento delle temperature, della presenza di sedimenti e inquinanti minaccerà la potabilità dell’acqua anche in presenza dei metodi convenzionali di trattamento.

Gli scenari attesi e le proposte possibili

Gli scenari previsti dall’IPCC dipendono da modelli economici e sociali proiettati su scala mondiale. Gli scenari con forte crescita economica non permettono significative riduzioni di gas serra, mentre un’evoluzione verso un nuovo modello economico e sociale orientato verso un’economia di informazione e servizi, con una riduzione dell’intensità dei materiali e l’introduzione di tecnologie per le risorse efficienti e pulite, può permettere un contenimento della crescita di gas serra e della temperatura globale.

Questi gli scenari attesi per il futuro, in base al Rapporto IPCC 2013 sui Cambiamenti Climatici:

- Riscaldamento previsto nel periodo 2081-2100 rispetto al 1986-2005: tra 0.3 °C e 4.8 °C (0.3-1.7 °C nello scenario più favorevole, a basse emissioni serra, e 2.6-4.8 °C in quello peggiore, a elevate emissioni serra).
- Ondate di caldo più frequenti e prolungate, ondate di freddo più rare.
- Cambiamenti irregolari nel ciclo dell’acqua: nello scenario ad elevate emissioni serra, probabile aumento delle precipitazioni medie alle elevate latitudini di entrambi gli emisferi e sul Pacifico equatoriale; probabile diminuzione nelle regioni temperate e subtropicali già ora secche (es. Mediterraneo).
- Probabile ampliamento dell’area interessata dai monsoni, la cui stagione potrebbe allungarsi (più vapore acqueo nell’atmosfera più calda).
- Precipitazioni estreme più frequenti e intense alle medie latitudini e regioni equatoriali.
- Ulteriore riscaldamento degli oceani dalla superficie verso la profondità (0.6-2.0 °C entro i primi 100 m a fine XXI secolo), con alterazione dei regimi di circolazione.
- Scomparsa estiva della banchisa artica probabile dopo metà secolo, ma scenari ancora incerti.
- Riduzione volume ghiacciai globali: da 15-55% (scenario migliore) a 35-85% (scenario peggiore) entro il 2100.
- Area coperta da neve in primavera nell’emisfero Nord in riduzione del 7% nello scenario migliore, del 25% nello scenario peggiore, entro il 2100.
- Aumento dei livelli marini probabilmente tra 26 e 82 cm entro il 2100 rispetto al 1986-2005, oltre ai 19 cm già osservati, ma fenomeno duraturo nei secoli (incrementi

superiori, dovuti a un possibile collasso delle calotte antartiche terminanti in mare, non sono attualmente prevedibili con ragionevole affidabilità).

Le previsioni consentono dunque di affermare che anche nelle ipotesi più favorevoli ci saranno rilevanti impatti ambientali, sanitari ed economici. Per questo è necessario che i governi assumano decisioni radicali e coraggiose, coscienti che il modello economico consumista, di mercificazione e privatizzazione delle risorse naturali, dominante nel pianeta, non è sostenibile e prevede dei costi maggiori rispetto ai risparmi possibili con una decisa variazione di tendenza.

Servono decisioni chiare e vincolanti che portino a ridurre i gas serra di almeno il 70 per cento entro il 2050.

Poiché la maggior parte delle emissioni proviene dalla combustione di fonti energetiche non rinnovabili (soprattutto carbone), se vogliamo contrastare i cambiamenti climatici dovremo trasformare il nostro intero sistema energetico e fermare le estrazioni e l'uso dei combustibili fossili, o almeno di quelli a maggiore potere inquinante e clima-alterante.

Le fonti rinnovabili sono già una realtà in grado di sostituire - insieme all'efficienza energetica - tali combustibili.

Per quanto riguarda le politiche agricole, facciamo nostre le richieste di *Via Campesina*, che riportiamo:

"Noi di Via Campesina dichiariamo ancora una volta che la Sovranità Alimentare – basata sull'agroecologia contadina, le conoscenze tradizionali, la selezione, il salvataggio e la condivisione di semi adottivi locali, e il controllo sulle nostre terre, la biodiversità, le acque, e territori - è la vera, valida , e giusta soluzione a una crisi climatica globale causato in gran parte dalle multinazionali.

Per implementare la Sovranità Alimentare, però, abbiamo bisogno di un cambiamento di vasta portata. Tra le altre cose, abbiamo bisogno di riforme agrarie globali, di appalti pubblici per la produzione contadina, e della fine dei distruttivi Trattati di libero Commercio promossi dalle multinazionali. In breve, abbiamo bisogno di giustizia - sociale, economica, politica, e di giustizia climatica.

Da COP21 promettono che si uscirà finalmente con un "accordo universale e giuridicamente vincolante". Noi di Via Campesina, che rappresentiamo circa 200 milioni di agricoltori in più di 150 organizzazioni contadine, chiediamo ai governi a dare priorità ai bisogni delle persone sugli interessi corporativi e di accettare soluzioni climatiche reali - inclusi i sistemi contadini di produzione alimentari, che raffreddano il pianeta .

Le soluzioni delle multinazionali sono false soluzioni, e non risolveranno la crisi climatica. Le nostre sono soluzioni reali, e dovrebbero avere la priorità da parte delle Nazioni Unite."

Per le ragioni sino ad ora esposte, una riduzione dei rischi ambientali e sanitari causati dalle emissioni di gas serra e dal riscaldamento globale dovrebbe considerarsi obiettivo prioritario a livello planetario, da perseguirsi nel breve termine (prossimi 5 anni) attraverso specifiche azioni:

1. Investire risorse, da parte dei Paesi economicamente più avanzati, per ridurre l'impatto delle modificazioni climatiche sulla salute e il benessere non solo delle proprie popolazioni ma anche di quelle che vivono in aree geografiche a basso e medio reddito.

2. Ridurre morbilità e mortalità assicurando un rapido e progressivo abbandono di pet coke e carbone dal mix di fonti energetiche non rinnovabili, anche attraverso cooperazioni ed accordi internazionali. Attualmente si prevede nel mondo la realizzazione di oltre 2000 nuovi impianti industriali alimentati a carbone, che inevitabilmente causeranno un incremento drammatico delle emissioni di gas clima-alteranti e dei danni sanitari da alterazioni climatiche e da inquinamento ambientale, a meno che non si scelga di alimentarle con alternative energetiche più sostenibili. Tale strategia dovrebbe anche interessare gli impianti attualmente operativi, per i quali dovrebbe essere pianificata una exit strategy da pet-coke e carbone in tempi rapidi e certi.

3. Favorire una rapida transizione verso una maggiore efficienza energetica, una riduzione degli sprechi e dei rifiuti, verso il riciclo e il recupero di materia e, soprattutto, verso l'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili, anche sostenendo la ricerca in questo settore.

4. Incoraggiare la transizione delle aree urbane verso modelli urbanistici, stili di vita e di consumo più sani e sostenibili sia a livello individuale che globale. Esempi possono essere considerati la realizzazione di edifici ad elevata efficienza energetica, piani di mobilità a basso costo e ad elevata sostenibilità, disponibilità di aree verdi adeguatamente dimensionate, incentivazione di forme di agricoltura sostenibile. Tutte queste misure migliorano la capacità adattativa delle comunità, oltre a ridurre l'inquinamento urbano, l'emissione di gas serra e la frequenza di patologie acute e croniche come malattie cardiovascolari e respiratorie, cancro, obesità, diabete, malattie psichiatriche e del neurosviluppo.

5. Promuovere un'adeguata analisi economica dei risparmi (in termini di costi primari e secondari, di costi sanitari e di esternalità) raggiungibili attraverso la realizzazione di misure di riduzione della emissione di gas serra e divulgarne in maniera estesa i risultati. Questo potrebbe contribuire ad una più rapida realizzazione della rivoluzione culturale necessaria, a livello di governance, per raggiungere obiettivi concreti di arresto e regressione delle conseguenze dei cambiamenti climatici.

6. Favorire il coinvolgimento del Ministero della Sanità e degli stakeholders impegnati in ambito sanitario nei percorsi decisionali (a livello governativo locale e centrale) che implicino possibili conseguenze in termini di cambiamenti climatici e di danni sanitari.

Associazione Medici per l'Ambiente - ISDE Italia

Via della Fioraia, 17/19

52100 Arezzo

Tel: 0575-22256 - Fax: 0575-28676

e-mail: isde@ats.it - www.isde.it