

Energia e cambiamenti climatici. L'instabilità climatica

Dopo l'allarme suscitato negli anni Novanta dai rapporti dell'IPCC (*Intergovernmental Panel on Climate Change*), che hanno portato all'entrata in vigore del Protocollo di Kyoto (16 febbraio 2005), l'attenzione ai cambiamenti climatici, che si manifestavano sia a livello locale che globale, è cresciuta da quando la comunità scientifica si è pronunciata rivolgendosi direttamente ai G8 di Gleneagles (2005) e S. Pietroburgo (2006). Infatti le Accademie delle Scienze dei Paesi riuniti in quei summit, più quelle di Cina, India, Brasile e Sud Africa, avevano affermato nelle loro prese di posizione che le emissioni di anidride carbonica, CO₂, dovute soprattutto alle attività dell'uomo (causa "antropica") sono la causa principale del riscaldamento globale (global warming); e avevano raccomandato ***un'attenzione prioritaria al link "energia/cambiamenti climatici" richiedendo infine ai grandi decisori politici riuniti nei due summit un'azione "immediata" (a prompt action) per combattere il global warming.***

Le fonti energetiche fossili coprono a tutt'oggi oltre l'80% del fabbisogno energetico di tutto il pianeta: petrolio, carbone e gas naturale secondo le percentuali indicate in Fig. 1.

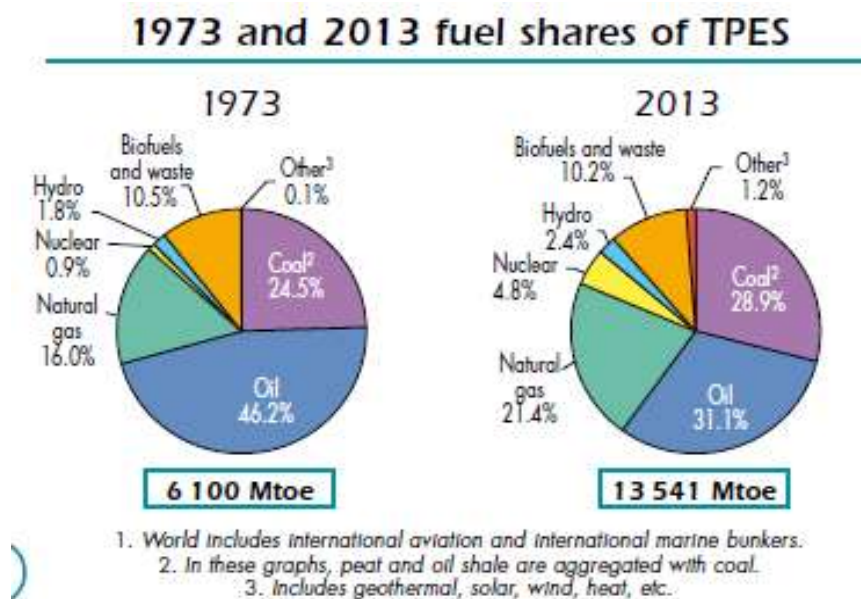


Fig. 1

La combustione dei fossili per le varie attività umane – trasporti, produzione industriale, riscaldamento domestico, produzione termoelettrica – comporta crescenti emissioni di gas “serra”, in particolare del gas maggioritario che è la CO₂*; le sue emissioni hanno raggiunto nel 2013 il valore record di 32.190 milioni di tonnellate (Mt), riportato di seguito e confrontato con quello dell'anno della prima grande crisi energetica, il 1973 (vedi Fig. 2). Il grafico di Fig. 2 evidenzia anche come il carbone (coal) emetta più CO₂ rispetto al petrolio – circa il doppio – e al gas – circa il triplo – a parità di energia prodotta nella combustione.

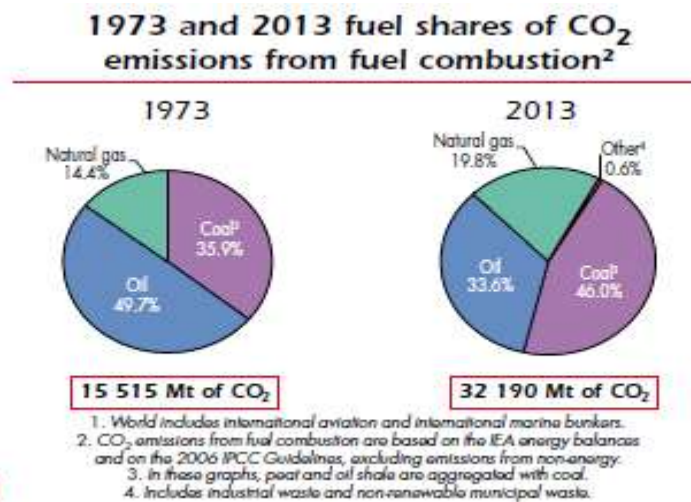


Fig. 2

Nel giro di soli 40 anni la quantità di CO₂ prodotta dalla combustione delle fonti fossili e immessa in atmosfera è più che raddoppiata; a questo è corrisposto un analogo incremento della concentrazione di CO₂ nella fascia più bassa dell'atmosfera (vedi Fig. 3), e quindi dell'effetto serra. Questi dati spiegano la preoccupazione e le raccomandazioni rivolte dalle Accademie scientifiche ai summit del 2005 e del 2006; e quelle valutazioni riscossero una pronta risposta dal Consiglio dell'Unione Europea – la sede decisionale dei capi di governo dei Paesi aderenti alla UE – che nel marzo 2007 lanciò i suoi “tre 20%” come obiettivi da conseguire entro il 2020: *riduzione del 20% delle emissioni di CO₂ rispetto al livello del 1990, riduzione del 20% dei consumi previsti tramite politiche di uso efficiente dell'energia e copertura del 20% dei consumi, così ridotti, tramite l'impiego di fonti energetiche rinnovabili.*

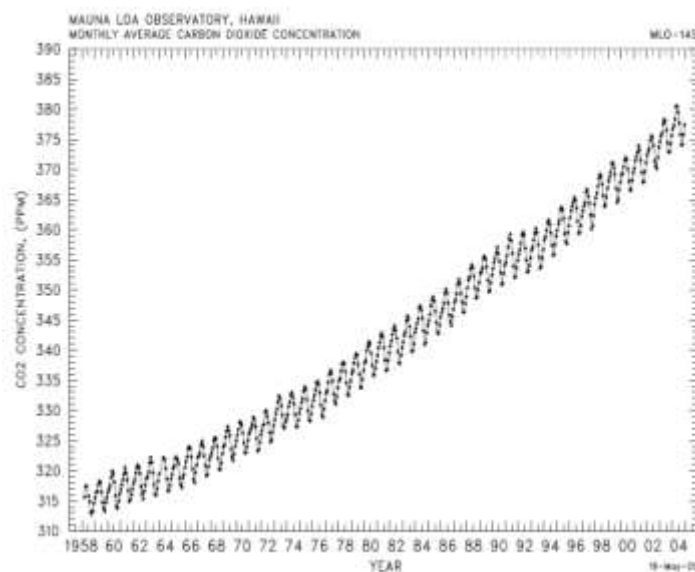


Fig. 3 *Crescita della concentrazione di CO₂ (ppm) in atmosfera
Osservatorio Mauna Loa, US*

Questi tre 20% decisi dalla UE per mitigare gli effetti del riscaldamento globale hanno superato le critiche, spesso interessate, che erano state avanzate contro di loro e sono diventati il centro del dibattito e il punto di riferimento per le azioni dei governi di tutto il mondo. La speranza che divenissero un'efficace azione globale, concordata da tutti i Paesi delle Nazioni Unite, si è trasformata in realtà con l' "Accordo di Parigi", proposto il 12 dicembre del 2015 dalla Conferenza delle Parti (COP 21); siglato dai capi di governo di 175 Paesi il 22 aprile scorso – era la "Giornata della Terra" – deve essere ratificato dai Parlamenti. E' di queste settimane la ratifica in corso da parte del Parlamento europeo, che, comportando il superamento delle percentuali fissate – numero dei Paesi ratificanti e 55% delle emissioni globali da loro rappresentate – scandirà l'entrata in vigore dell' "Accordo di Parigi".

Le conseguenze del cambiamento climatico sono state fortemente sottolineate anche dall'enciclica "Laudato si'", che, tra le altre cose afferma: *"L'urgente sfida di proteggere la nostra casa comune include l'attenzione a portare l'intera famiglia umana a cercare insieme uno sviluppo integrale e sostenibile"* perché *"Il clima è un bene comune appartenente a tutti ed inteso per tutti. [...] Il cambiamento climatico è un problema con gravi implicazioni: ambientali, sociali, economiche, politiche e per la distribuzione dei beni. Esso rappresenta una delle principali sfide che l'umanità ha di fronte ai nostri giorni. Il suo impatto più grave sarà probabilmente risentito nei prossimi decenni dai Paesi in via di sviluppo."* L'enciclica afferma anche che *".. i cambiamenti nel clima, ai quali piante e animali non sono in grado di adattarsi, portano questi ultimi a migrare; ciò a sua volta colpisce la vita dei poveri, che sono quindi costretti a lasciare le loro case, con grande incertezza sul futuro loro e dei loro figli. Vi è stata una drammatica crescita nel numero dei migranti che cercano di sfuggire alla povertà crescente causata dal degrado ambientale."*

Un recente studio dell'Università della California e della Columbia University (*"Climate change in Fertile Crescent and implications of the recent Syrian drought"*), per esempio, attribuisce la recente diminuzione delle precipitazioni in Siria a una combinazione di tendenze di variabilità naturale del clima e di una siccità di lungo termine, e mostra come la straordinaria siccità osservata sarebbe stata altamente improbabile se non si fossero manifestati, congiunti, i due fattori di quella combinazione. E' in corso da tempo un riscaldamento che riguarda tutta l'area del Mediterraneo Orientale, che si aggiunge all'inaridirsi del suolo; ma non c'è alcuna causa naturale apparente per questi andamenti, mentre essi corrispondono a quelli previsti dai modelli che studiano la risposta degli ecosistemi all'aumento della concentrazione dei gas "serra" e che, inoltre, mostrano per il futuro un clima più secco e più caldo per tutta quell'area. La siccità, che per durata e asprezza è ritenuta una delle cause principali alla base del conflitto in Siria, è stata amplificata di più del doppio di quanto era prevedibile proprio a causa dell'interferenza globale dell'uomo col sistema climatico.

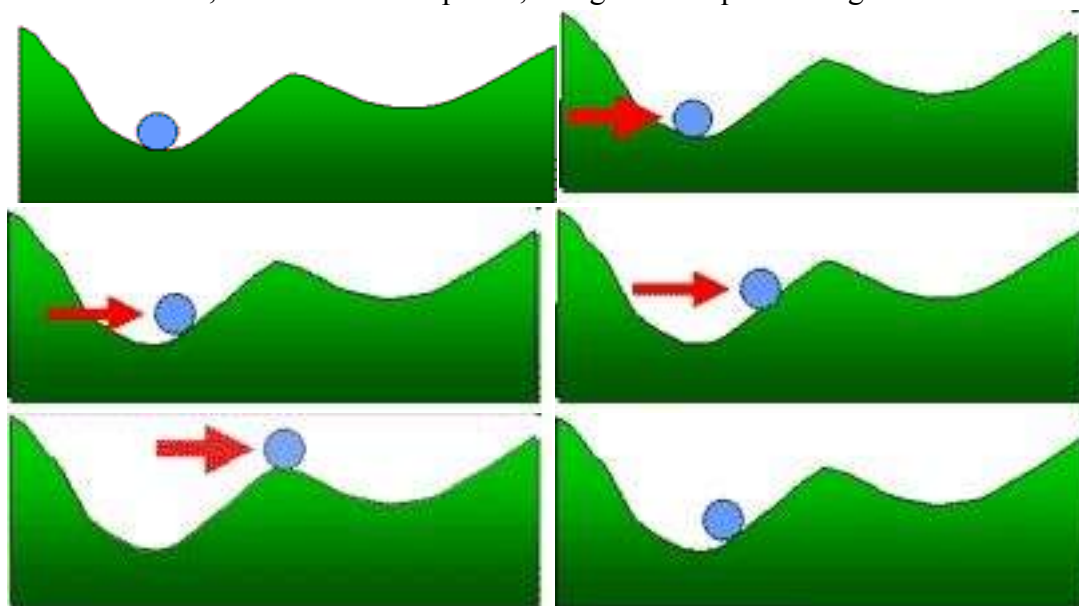
E' opportuno a questo punto sottolineare il carattere repentino dei cambiamenti climatici, dal quale deriva eminentemente il carattere drammatico delle modificazioni già da tempo in corso e l'urgenza e l'ampiezza delle misure di mitigazione. A rendere così decisa la comunità scientifica internazionale nei suoi appelli ai due citati G8 fu, infatti, anche un cambiamento fondamentale di prospettiva nella scienza del clima: il rapporto *"Abrupt Climate Change"*, pubblicato nel 2002 dal National Research Council (NRC) della National Academy of Sciences degli Usa dopo un decennio di studi e di ricerche sul campo, disegna la storia del clima come fatta di bruschi cambiamenti e mostra, *in contrasto col punto di vista fino allora dominante*, che *l'atmosfera è uno dei fattori di*

modificazione del clima. L'azione forzante in grado di modificare drasticamente il clima sta proprio nell'aumento in atmosfera della concentrazione di CO₂, il gas "serra" maggioritario. Negli ultimi 650.000 anni la concentrazione in atmosfera di CO₂ non ha superato le 290 parti per milione (p.p.m.), fino a prima dell'era industriale. Nel 2014 ha raggiunto 400 p.p.m; ma non è tanto il livello, quanto il fatto che ***l'incremento della concentrazione negli ultimi cinquant'anni è stato uguale a quello che nella storia del clima richiedeva circa 5000 anni!*** Questa contrazione nel tempo di circa ***cento volte*** è una misura certa dell'azione forzante, che conduce ***dalla stabilità all'instabilità climatica***

E' il passaggio che stiamo già vivendo, infinite le prove sperimentalmente verificate, drammatiche le conseguenze.

Un modello "semplice" per l'instabilità climatica

Nel testo della NRC si suggerisce, per agevolare la comprensione del meccanismo di un brusco cambiamento climatico, un modello "semplice", raffigurato in questi disegni.



La freccia rossa è l'azione forzante dovuta al riscaldamento globale. La pallina è il clima (l'insieme dei cicli climatici). Finché l'azione forzante si mantiene entro una certa intensità, l'unico effetto è di far oscillare la pallina intorno al fondo della "buca": il clima è in equilibrio, può variare attorno a una posizione stabile. Quando però l'azione forzante ha intensità sufficiente a fargli raggiungere il "picco" tra le due buche, il clima non è più in equilibrio stabile, è diventato instabile (basta una piccola spinta per rimuoverlo dal picco). A una variazione *continua* e graduale dell'azione forzante, corrisponde, per un valore critico di quell'azione - la "soglia" - una *discontinuità* nel comportamento del sistema: *il repentino passaggio dalla stabilità all'instabilità*. Tale passaggio *non dipende dal tempo*, ma, appunto, dal raggiungimento di un valore critico, di una soglia. Al di là di essa *l'equilibrio si rompe; il clima e i suoi cicli cambiano bruscamente*.

A causa dei tempi lunghi della permanenza in atmosfera dell'anidride carbonica i drammatici effetti del cambiamento climatico accompagneranno le società umane e l'ambiente naturale per molti decenni, anche ove fossero intraprese più significative azioni di mitigazione già a partire dall'entrata in vigore dell' "Accordo di Parigi". Così a tutte le attività, individuali e sociali, è gettato il guanto di sfida di riuscire a convivere per un lungo tempo con le conseguenze dello

sconvolgimento climatico, mentre impegnative azioni, a livello globale ma anche nazionale e locale, dovranno essere intraprese contro le sue cause e per ridurre gli effetti; come dato di fatto, però, tutti i disagi associati a questa condizione, comprese le malattie, non dovranno più essere considerate come un'emergenza.

In questo contesto il tema dei cambiamenti climatici richiede oltre ad un'appropriata dimensione nelle politiche nazionali e internazionali, una generale sensibilizzazione, l'attenzione pubblica e misure di educazione e formazione mirate allo scopo. Nel suo numero d'apertura del 2012, la rivista *Nature* si rivolgeva agli scienziati di tutto il mondo perché diffondessero la conoscenza dei cambiamenti climatici con tutti i mezzi resi disponibili dall'attuale rete mediatica in quanto "*the threat has never been greater*". E' tempo che programmi per un'estensiva azione di educazione prendano il posto degli appelli, con il coinvolgimento di tutti i cittadini, oltre che delle scuole e degli istituti di formazione.

La "rivoluzione energetica"

Ma allora se "i buoi sono scappati dalla stalla", se siamo già passati nel regno della instabilità climatica, che cosa c'è più da fare?

Moltissimo, per ritardare il più possibile il tempo dell' "adattamento", quando cioè di fronte al salire del livello degli oceani si dovrà spostare oltre un miliardo di persone più in alto, a quote dove sia possibile una vita decente: un flusso migratorio di "rifugiati" ambientali da far impallidire quello che in questi anni ha causato immensi dolori e ha frantumato l'Europa di Schoengen.

Moltissimo, perché il cammino della "mitigazione" contro il global warming ha compiuto passi da gigante e appare a portata di mano l'obiettivo fissato dall'Accordo di Parigi: "*.. tenere l'incremento della temperatura media mondiale ben sotto i 2 gradi rispetto ai livelli pre-industriali e fare sforzi per limitare l'incremento della temperatura a 1,5°C, riconoscendo che ciò ridurrebbe significativamente i rischi e gli impatti del cambiamento climatico*"

Vale allora la pena valutare quali sono stati quei passi da gigante. Secondo l'ultimo dato fornito dal *Global Status Report (GSR) 2015*, le fonti rinnovabili coprivano a fine 2013 già oltre il 19% dei consumi finali mondiali d'energia; e non della sola energia elettrica, che a sua volta rappresenta *su scala mondo* meno di un quinto della domanda. In altre parole, a livello mondiale si era già due anni fa a un passo, molto piccolo, da quel che la UE si è data come obiettivo al 2020!

Questo eccezionale risultato è stato reso possibile da un incremento degli investimenti sulle rinnovabili che in soli dieci anni sono passati, *nonostante la crisi economica*, da 40 (2004) a 270 miliardi di dollari (mld USD); 329 al 2015 secondo *Bloomberg News Energy Finance (BNEF)*, con l'Europa, che per un decennio è stata l'apripista, in calo da 120 mld USD a 58,5 e la Cina che passa al comando con 110 mld USD. L'Asia, escluse Cina e India, e l'Oceania nel 2014 con 48,7 mld USD hanno fatto di più degli Stati Uniti (38,3), ma nel 2015 gli Stati Uniti si piazzano al secondo posto con 56 mld USD. L'insieme dei Paesi in via di Sviluppo nel 2014 ha superato nel settore eolico i Paesi sviluppati: 58 mld di dollari a fronte di 41.

Ai primi del 2015 risulta che 164 Paesi si sono dati obiettivi nel campo delle rinnovabili e 145, rispetto ai 15 del 2005, hanno fatto corrispondere agli obiettivi politiche e stanziamenti per conseguire gli obiettivi.

Conseguenza di questo trend sono i circa 8 milioni di posti di lavoro censiti nel 2014 nei vari settori delle rinnovabili, poco meno della metà dei quali nelle applicazioni dell'energia solare. L'innovazione tecnologica è tradizionalmente "labour saving", non così è stato per le fonti

rinnovabili, la cui ricaduta occupazionale non ha precedenti di ugual intensità nella storia del lavoro contemporanea.

Per l'Italia le rinnovabili rappresentavano già nel 2013 il 17% dei consumi finali, cioè l'obiettivo fissato per il Paese al 2020; e il 31% dei soli consumi elettrici, più del 26% fissato per l'Italia sempre al 2020. Ma, sottolinea il GSR nell'*Executive Summary*: “*Sebbene l'Europa rimanga un mercato importante e un centro di innovazione, l'attività continua a spostarsi verso altre regioni. Nel 2014 la Cina ha di nuovo occupato il primo posto nel mondo per l'installazione di nuova potenza rinnovabile, e Brasile, India, e Sud Africa hanno inciso per una gran parte della capacità aggiuntiva nelle rispettive regioni. Un crescente numero di Paesi in via di sviluppo attraverso Asia, Africa e America Latina sono divenuti importanti produttori e installatori di tecnologie per l'utilizzo dell'energia rinnovabile.*”

Questi dati sembrano mostrare, al di là di ogni ragionevole dubbio, che una *rivoluzione energetica è in atto*, nel senso di un superamento delle fonti fossili e dei loro disastrosi effetti, e dell'affermarsi di processi produttivi che richiedono sempre minori quantitativi di materie prime e d'energia. I dati riportati mostrano anche il *carattere globale di questa rivoluzione*. E che una *governance “debole”*, come quella esercitata dalle Nazioni Unite tramite l'IPCC e le Conferenze delle Parti, intrecciata con i moniti scientifici delle Accademie delle Scienze (2005, 2006) e con l'iniziativa UE dei tre 20% al 2020, è stata però in grado di mobilitare opzioni sociali e di orientare il mercato e le preferenze dei consumatori in modo assai significativo; recependo, *val la pena di sottolinearlo, la costante pressione degli stakeholders, cioè dei cittadini del pianeta più motivati*, che attraverso ampie mobilitazioni come pure con un *attivismo quotidiano* e efficaci azioni di lobbying sono riusciti a contaminare con la loro cultura e le loro richieste le decisioni politiche.