

2013: IL SEGNO DELL'IPCC¹ SUL CLIMA GLOBALE

di Toni Federico, Fondazione per lo sviluppo sostenibile
giugno 2014

Nell'anno appena trascorso la concentrazione della CO₂ in atmosfera ha praticamente raggiunto i 400 ppm. Nel 2013, il primo anno del percorso triennale che ci deve condurre, attraverso le Conferenze delle Parti 19 e 20 alla COP 21 di Parigi², al sospirato accordo universale sulla lotta ai cambiamenti climatici, accordo obbligatorio per tutti (*legally binding*), siamo tornati a respirare l'aria del dopo Bali. La *Bali Roadmap*, progetto accompagnato dalle più grandi attese universali, accese dal rientro nel negoziato degli Stati Uniti, finì malinconicamente la sua breve corsa alla COP 15 di Copenhagen nel 2009, probabilmente il punto più basso dell'intera storia diplomatica della Convenzione Globale delle Nazioni Unite per la lotta ai cambiamenti climatici. Il 2013 sembra trascorso invano, ma questa volta il pianeta non può davvero permettersi un'altra battuta a vuoto.

Concentrazione della CO₂ all'osservatorio di Mauna Loa nelle Hawaii (fonte: NOAA-ESRL³)



Il 2013 è anche il primo anno dopo la scadenza del periodo di verifica del Protocollo di Kyoto, che si effettua sulle medie delle emissioni del periodo 2008-2012 dei paesi Annesso B. Non conosciamo ancora le cifre ufficiali, ma è certo che il Protocollo non ha potuto raggiungere i propri obiettivi e meno che mai quelli di Copenhagen e Cancùn, che fissano in 2°C l'aumento limite della temperatura media mondiale. Tuttavia il protocollo di Kyoto è ancora un gigante senza eredi della diplomazia climatica.

Nel Dossier del 2012 "*L'Italia ha centrato l'obiettivo del Protocollo di Kyoto*"⁴ la Fondazione ha descritto con chiarezza la forma e la portata del Protocollo e il suo percorso negoziale. Oggi, con l'entrata in vigore della fase 2 del Protocollo, che ha visto il ritiro ulteriore di molti paesi che contano in fatto di emissioni, siamo entrati nella terra di nessuno. A presidiare Kyoto 2 sono rimasti l'Europa, la Norvegia, l'Australia e la Svizzera, che rappresentano appena il 15% del problema delle emissioni. Gli altri procedono su base volontaria, in attesa di Parigi. In questo quadro di esitazioni il 2013 è dominato dal Rapporto sullo stato del clima dell'IPCC.

Il V Assessment Report dell'IPCC

La pubblicazione del V Rapporto IPCC (AR5)⁵ inizia a Stoccolma, tra il 23 e il 26 settembre del 2013. In questa occasione viene presentato il rapporto del I gruppo di lavoro che fornisce una valutazione globale della base fisica del cambiamento climatico in 14 capitoli, sostenuta da una serie di allegati e materiale integrativo. Vi hanno contribuito un totale di 209 autori, 50 revisori provenienti da 39 paesi e più di 600 contributori provenienti da 32 paesi. La pubblicazione dell'intero Rapporto sta proseguendo nel 2014 con i tre rapporti di altrettanti *Working Group* (WG) e una Relazione di sintesi generale (SYR) e nella sequenza temporale seguente:

WKG 1: *Climate Change 2013. The Physical Science Basis*, Stoccolma, Settembre 2013

WKG 2: *Impacts, Adaptation and Vulnerability*, Yokohama, Marzo 2014

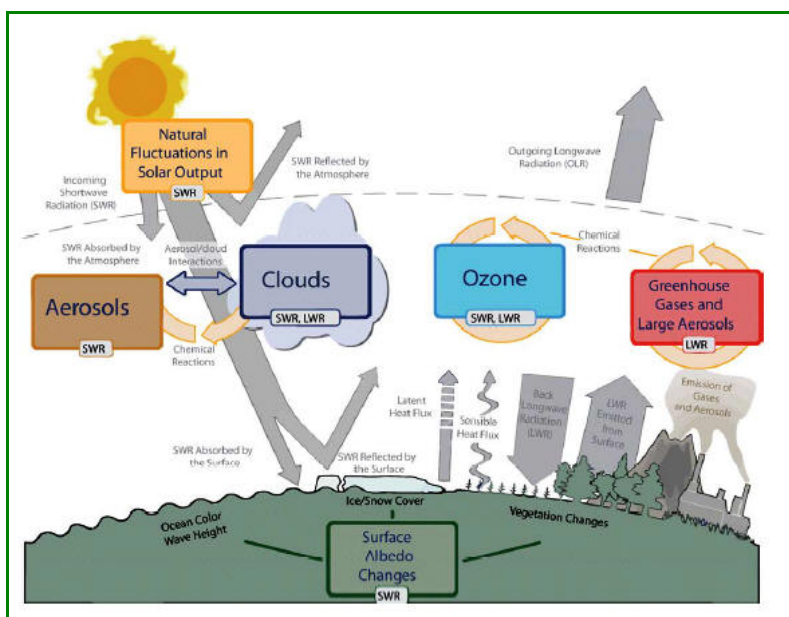
WKG 3: *Mitigation of Climate Change*, Berlino, Aprile 2014

Rapporto di Sintesi: *Synthesis Report*, Copenhagen, Ottobre 2014

Il Rapporto del primo gruppo di lavoro è accompagnato da un Sommario per operatori politici⁶, votato in assemblea a Stoccolma parola per parola, e da un *Technical Summary*, che aiutano a presentare, nei linguaggi propri di *audience* diverse, un corpo imponente di risultati scientifici ed una importante serie di scenari che illustrano ciò che avverrà nel corso del secolo in funzione delle scelte di azioni di contrasto ai cambiamenti climatici che si metteranno in campo.

Per comprendere le recenti modifiche del sistema climatico si combinano le osservazioni, gli studi dei processi di *feedback* ecosistemici e le simulazioni modellistiche. Rispetto al precedente *assessment* IPCC AR4, osservazioni più dettagliate e più prolungate e modelli climatici perfezionati consentono una definizione più precisa del contributo antropogenico alle variazioni del sistema climatico. L'influenza umana sul sistema climatico è evidente dalle crescenti concentrazioni di gas serra nell'atmosfera, dal *radiative forcing*⁷ positivo, dal riscaldamento osservato e dalla migliore conoscenza che abbiamo oggi del sistema climatico. L'influenza umana è stata rilevata nel riscaldamento dell'atmosfera e dell'oceano, nelle variazioni del ciclo globale dell'acqua, nella riduzione di neve e ghiaccio, nell'aumento del livello medio globale del mare e nella intensificazione di alcuni eventi climatici estremi.

Le fenomenologie dell'effetto serra (fonte: IPCC AR5)



La conclusione con la quale si apre il Rapporto è definitiva e preoccupante: *“È estremamente probabile che l'influenza umana sia stata la causa dominante del riscaldamento osservato dalla metà del 20° secolo”*. I cambiamenti osservati mostrano che il riscaldamento del sistema climatico è inequivocabile, e che dal 1950 molti dei cambiamenti osservati sono senza precedenti nei millenni trascorsi. L'atmosfera e gli oceani si sono riscaldati, le quantità di neve e ghiaccio sono diminuite, il livello del mare è aumentato e le concentrazioni di gas serra sono aumentate. Ciascuno degli ultimi tre decenni è stato nell'ordine il più caldo sulla superficie della Terra rispetto a qualsiasi decennio precedente a partire dal 1850. Nell'emisfero settentrionale il periodo 1983-2012 è stato probabilmente il trentennio più caldo degli ultimi 1400 anni. Basata su una lunga serie storica disponibile, la variazione della temperatura superficiale osservata tra la media del periodo 1850-1900 e del periodo di riferimento AR5 1986-2005 è di 0,61°C. Tuttavia, il riscaldamento sta continuando oltre la media di tale periodo.

Il riscaldamento oceanico domina l'aumento di energia immagazzinata nel sistema climatico e rappresenta oltre il 90% dell'energia accumulata tra il 1971 e il 2010. È praticamente certo che tra la superficie e -700 metri l'oceano si è riscaldato tra il 1971 e il 2010, ed è probabile che il fenomeno si sia già presentato tra il 1870 e il 1971. Il tasso di aumento del livello del mare a partire dalla metà del 19° secolo è stato maggiore del tasso medio negli ultimi due millenni. Nel periodo 1901-2010, il livello medio globale del mare è aumentato di 19 cm.

Nel corso degli ultimi due decenni, le coperture di ghiaccio della Groenlandia e dell'Antartide stanno perdendo massa, i ghiacciai hanno continuato a ridursi quasi in tutto il mondo e il ghiaccio marino artico e la copertura nevosa primaverile nell'emisfero Nord hanno continuato a diminuire in estensione.

Le concentrazioni atmosferiche di CO₂, metano e protossido di azoto sono aumentate a livelli che non hanno precedenti negli ultimi 800.000 anni almeno. Le concentrazioni di CO₂ sono aumentate del 40% dal periodo pre-industriale, principalmente per le emissioni di combustibili fossili e secondariamente per effetto del cambiamento di uso del suolo. L'oceano ha assorbito circa il 30% della anidride carbonica antropogenica, e l'acidità dell'acqua è in aumento.

I *driver* del cambiamento climatico sono le sostanze e i processi naturali e antropici che alterano il bilancio energetico della Terra. Il forzante radiativo totale (RF) è positivo e ha portato ad un assorbimento di energia da parte del sistema climatico. Il maggior contributo al RF totale è dovuta all'aumento, dal 1750, della concentrazione atmosferica della CO₂.

Le previsioni dei cambiamenti futuri del sistema climatico sono stimate con una pluralità di modelli climatici di complessità crescente. Nell'IPCC AR5 vengono calcolati 4 nuovi scenari RCP (*Representative Concentration Pathways*) che, a differenza dell'IPCC AR4, mettono a calcolo anche gli effetti delle possibili politiche di mitigazione. In particolare:

RCP 2.6 W/mq. Il RF raggiunge un massimo e poi diminuisce. Si tratta dello scenario di mitigazione più forte che porta ad una concentrazione di 421 ppm al 2100, nettamente migliore dello scenario 450 ppm al 2035 pubblicato dall'IEA-WEO 2013⁸, che garantirebbe il contenimento entro +2°C del riscaldamento medio globale della Terra.

RCP 4.5 W/mq. Il RF si stabilizza al 2100 con una concentrazione al livello di 538 ppm.

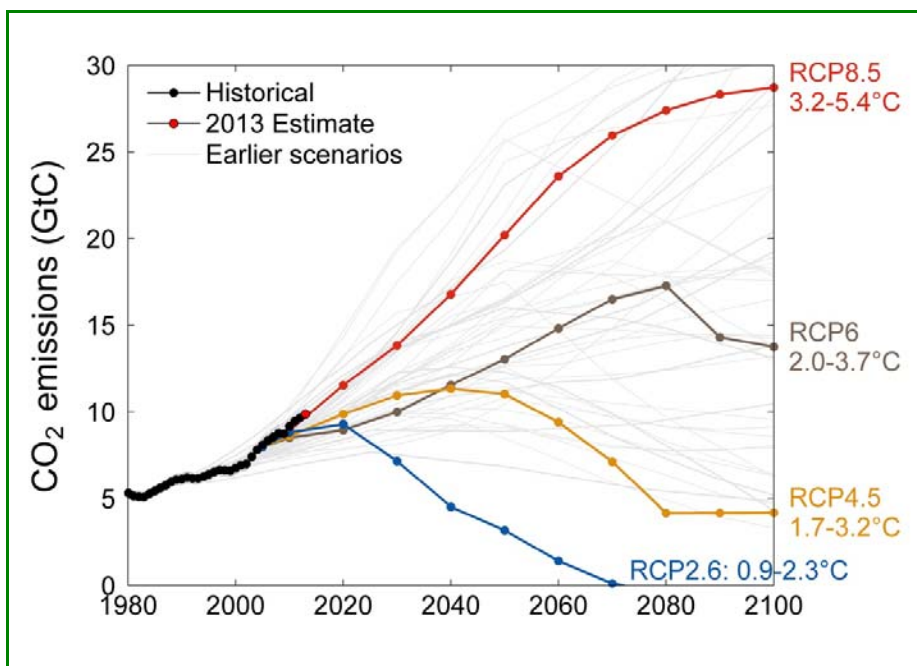
RCP 6.0 W/mq. 670 ppm al 2100.

RCP 8.5 W/mq. 936 ppm al 2100.

In tutte le previsioni le concentrazioni atmosferiche di CO₂ sono più elevate nel 2100 rispetto ad oggi a seguito di un ulteriore aumento delle emissioni cumulative di CO₂ nell'atmosfera durante il 21° secolo.

Le emissioni continue di gas ad effetto serra causeranno un ulteriore riscaldamento e cambiamenti in tutte le componenti del sistema climatico. La variazione di temperatura superficiale per la fine del 21° secolo è probabilmente superiore a 1,5 °C rispetto al 1850-1900 per tutti gli scenari. Per due modelli è probabile che superi 2°C. Il riscaldamento continuerà oltre il 2100 secondo tutti gli scenari. Il riscaldamento continuerà ad manifestare variabilità interannuali e decadal e non sarà uniforme a livello regionale.

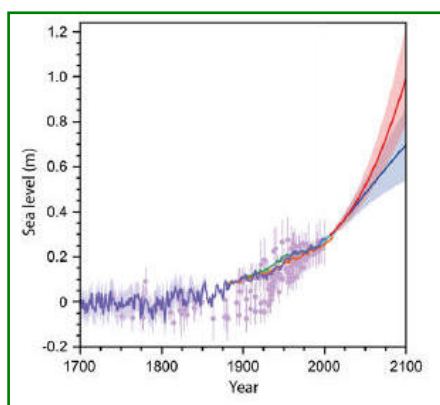
Andamento delle emissioni annue nei quattro nuovi scenari IPCC AR5 (fonte: Global Carbon Budget su dati IPCC)



I cambiamenti nel ciclo globale dell'acqua in risposta al riscaldamento oltre il 21° secolo non saranno uniformi. Il contrasto delle precipitazioni tra le regioni e le stagioni umide e secche aumenterà, sia pure con eccezioni regionali.

Osservazioni e prove di modellazione indicano che, *ceteris paribus*, le temperature superficiali più elevate a livello locale nelle regioni inquinate attiveranno *feedback* regionali e locali sulle emissioni che aumenteranno i livelli di picco dell'ozono e del particolato PM2.5.

Gli oceani continueranno a riscaldarsi durante il 21° secolo. Il calore penetrando dalla superficie verso



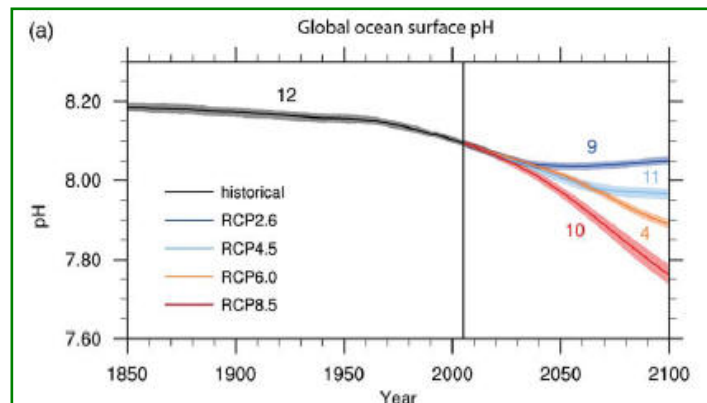
l'oceano profondo influenzerà la circolazione oceanica. È molto probabile che la copertura di ghiaccio marino artico e che il manto nevoso primaverile nell'emisfero settentrionale diminuiscano nel corso del 21° secolo con l'aumento della temperatura superficiale media globale. Il volume globale dei ghiacciai diminuirà ulteriormente.

Il livello medio del mare continuerà a crescere su scala globale nel corso del 21° secolo. Tutti gli scenari indicano che il tasso di aumento del livello del mare sarà molto probabilmente superiore a quello osservato durante il periodo 1971-2010 a

causa del maggiore riscaldamento degli oceani e di una maggiore perdita di massa dei ghiacciai e delle calotte polari. I cambiamenti climatici influenzeranno il ciclo del carbonio in un modo che aggraverà

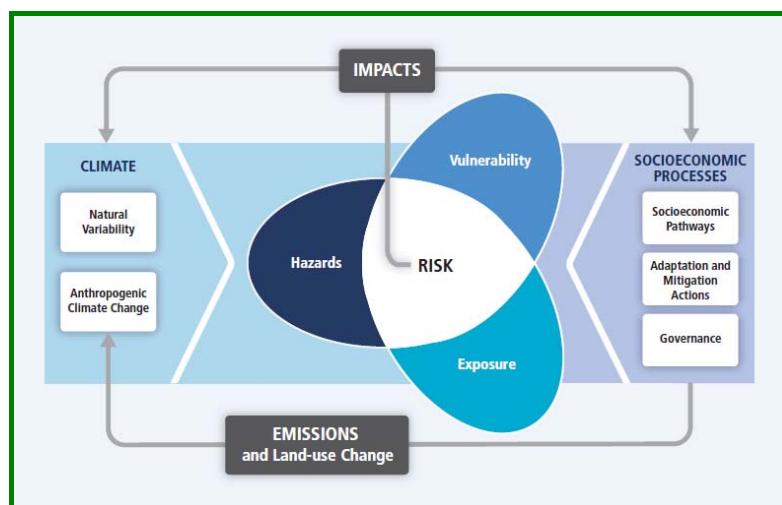
l'accumulazione della CO₂ in atmosfera. L'ulteriore assorbimento di carbonio da parte dell'oceano aumenterà l'acidificazione degli oceani.

Le emissioni totali di CO₂ determineranno in gran parte il riscaldamento globale superficiale medio del tardo 21 ° secolo e oltre. La maggior parte dei *trend* del cambiamento climatico persisteranno per molti secoli, anche se riuscissimo a fermare le emissioni di CO₂. In sostanza quest'ultima conclusione dell'IPCC ha il significato che la lotta ai cambiamenti climatici creati dalle emissioni passate, presenti e future di CO₂, è inevitabilmente di lunga durata, plurisecolare e che molti cambiamenti saranno irreversibili.



Il Rapporto del secondo Gruppo di lavoro sull'adattamento si compone di due volumi. Il primo contiene il Sommario per i *policymaker* e il Sommario tecnico, e 20 capitoli valutazione dei rischi per settore e di analisi delle possibilità delle risposte. I settori comprendono le risorse di acqua dolce, gli ecosistemi terrestri e oceanici, le coste, il cibo, le aree urbane e rurali, l'energia e l'industria, la salute umana e la sicurezza, e i mezzi di sussistenza. Il Rapporto tratta anche il grave problema della povertà. Un secondo volume di 10 capitoli valuta i rischi e le opportunità per una risposta per regione: Africa, Europa (sviluppato dal nostro Riccardo Valentini - capitolo 23 -), Asia, Australia, Nord America, Centro e Sud America, Regioni Polari, le piccole isole, e l'oceano.

Il Rapporto conferma che gli effetti del cambiamento climatico stanno già verificando in tutti i continenti e attraverso gli oceani ma avverte che il mondo è mal preparato ad affrontare i rischi di un clima che cambia. Lo schema concettuale generale che guida il *risk assessment* vede il rischio climatico derivare dalla vulnerabilità (mancanza di preparazione), dall'esposizione (di persone o beni) e dai pericoli scatenati dagli eventi o dalle tendenze climatiche. Azioni efficienti per ridurre il rischio possono indirizzare ciascuna di questi tre componenti come mostra lo schema in Figura.



Il Rapporto, in merito alle opportunità che ancora abbiamo di contenere tali rischi, riferisce che i rischi saranno più difficili da gestire con alti livelli di riscaldamento terrestre. La risposta al cambiamento climatico comporta scelte urgenti e complesse, proprio perché il cambiamento continuerà anche a

produrre sorprese e scenari mutevoli. Il testo individua i gruppi sociali, le industrie e gli ecosistemi più vulnerabili in tutto il mondo.

Le pratiche e i piani di adattamento per ridurre i rischi di un clima che cambia stanno cominciando ad essere adottate, ma l'atteggiamento prevalente è quello di prepararsi a reagire ad eventi passati, già noti e sperimentati, piuttosto che predisporre ad un futuro cambiamento dai contorni incerti e temibili. I rischi futuri, è piuttosto ovvio, dipendono fortemente dalla entità dei cambiamenti. L'aumento del riscaldamento aumenta la probabilità di effetti gravi e pervasivi che possono essere irreversibili, come si è più volte detto, ma anche inattesi e, allo stato, imprevedibili.

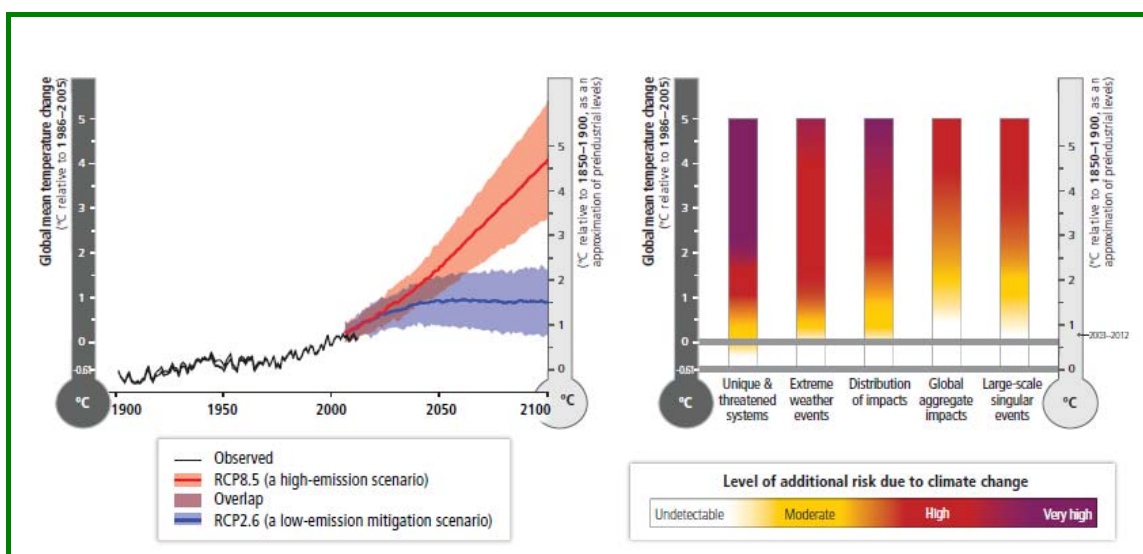
Gli impatti osservati hanno già colpito l'agricoltura, la salute umana, gli ecosistemi sulla terra e negli oceani, le forniture di acqua e i mezzi di sussistenza di alcune popolazioni e gruppi sociali. La

caratteristica che colpisce degli impatti osservati è che si verificano dai tropici ai poli, dalle piccole isole ai grandi continenti, e dai paesi ricchi ai più poveri. Le società e gli ecosistemi sono vulnerabili in tutto il mondo, ma con vulnerabilità diverse in luoghi diversi. Il cambiamento climatico spesso interagisce con altre sollecitazioni aumentando il rischio.

L'adattamento, il cui schema concettuale viene rappresentato nel Rapporto come in Figura,

può svolgere un ruolo chiave nel ridurre questi rischi. L'adattamento è così importante perché il mondo deve affrontare una serie di rischi derivanti dal cambiamento climatico quando esso sta già cambiando gli scenari per effetto delle emissioni del passato e della inadeguatezza grave delle infrastrutture esistenti. L'adattamento deve armonizzarsi allo sviluppo economico e sociale e alle politiche in atto per la mitigazione. si tratta di azioni fortemente differenziate per regione, settori, gruppi sociali, culture locali, disponibilità finanziarie e tecnologiche. Le soluzioni non sono tutte a portata di mano, i costi e lo scetticismo restano barriere difficili da superare. Il rapporto però non lascia alcun margine alla necessità di agire in fretta e con tutti i mezzi necessari.

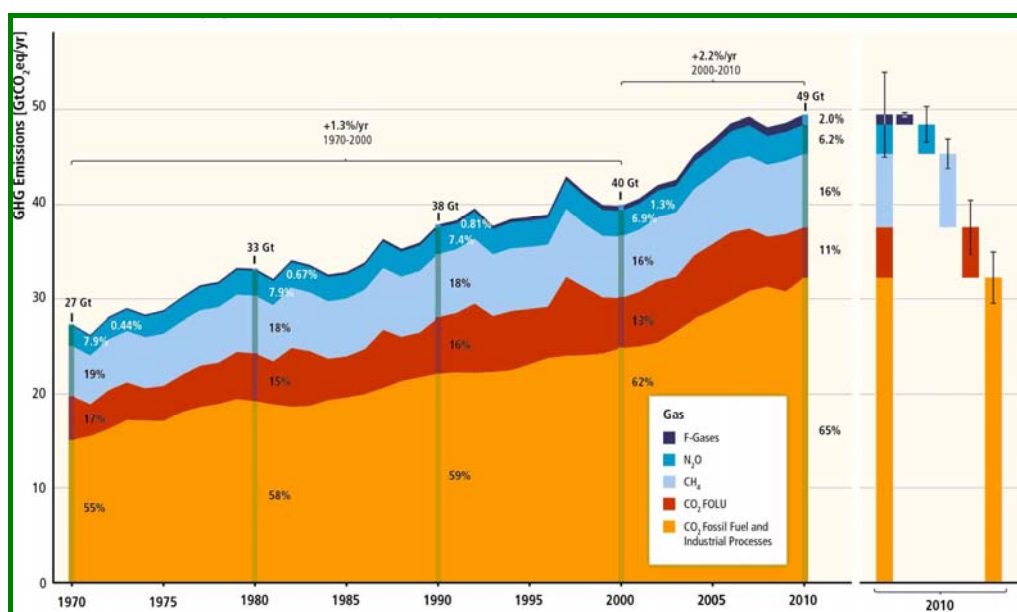
Innalzamento della temperatura media e rischi associati (fonte: IPCC AR5 WKG II SPM)



Appena una settimana dopo aver approvato la relazione del secondo gruppo di lavoro (WGII) sugli impatti, l'adattamento e la vulnerabilità a Yokohama, in Giappone, l'IPCC si è riunita nuovamente a Berlino per il **contributo del terzo gruppo di lavoro (WGIII) sulla mitigazione**.

La relazione del WGIII esamina le tendenze e i determinanti delle emissioni di gas a effetto serra e le misure di mitigazione per i principali settori, presenta i diversi scenari per la riduzione delle emissioni e delinea alcuni aspetti tecnologici e socioeconomici rilevanti per le politiche di mitigazione. Si comprende quanto sia importante questa terza parte dell'AR5, posto che la prima parte ha stabilito definitivamente la grave situazione del cambiamento climatico e la seconda parte ha delineato i rischi e i principi della (futuribile per ora) politica di adattamento. La relazione del WGIII, invece, fa i conti con i risultati insufficienti dello sforzo di mitigazione, iniziato ormai 22 anni orsono a Rio e che deve subire una brusca accelerazione se si vogliono evitare le gravi conseguenze delineate dai due primi Rapporti.

Emissioni globali di gas serra 1970-2010 (fonte: IPCC AR5 WKG III SPM)



Il rapporto differisce dal precedente AR4 perché prevede un corpo più consistente di prove con più scenari e percorsi, una maggiore identificazione dei benefici associati e una migliore stima dei costi e delle implicazioni dei vari percorsi di mitigazione. È chiaro che da AR5, che fornisce la base scientifica per la politica climatica globale, ci si aspetta il supporto per i negoziati su un nuovo accordo internazionale sui cambiamenti climatici che i Paesi dell'UNFCCC sono tenuti ad adottare a Parigi nel 2015.

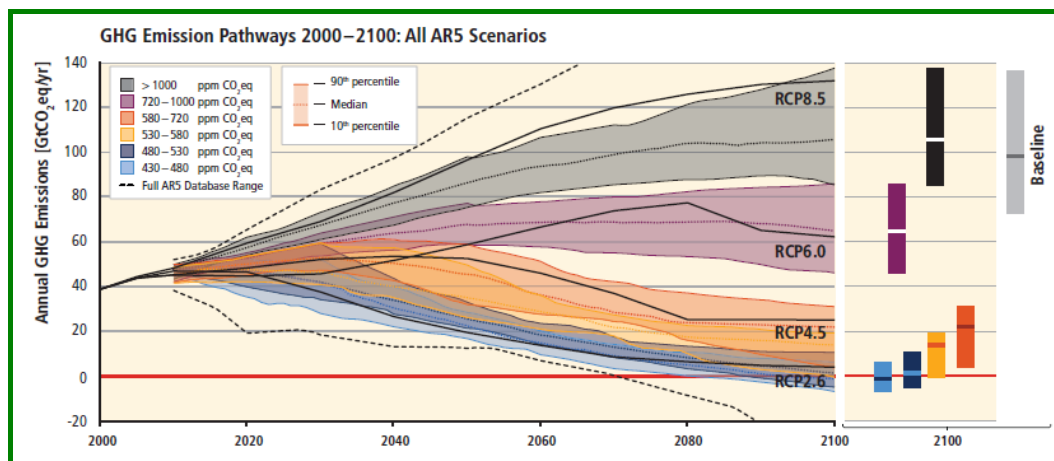
Forse il messaggio più deludente che esce dal WGIII è che, nonostante decenni di consapevolezza del problema e impegni nazionali e internazionali per affrontarlo, le emissioni di gas a effetto serra hanno continuato a crescere, tra il 2000 e il 2010 ancora più rapidamente che in ciascuno dei tre decenni precedenti. Nonostante tutti i discorsi e le promesse di dissociare la crescita economica dalle emissioni, si è assistito a una rinnovata dipendenza dal carbone rispetto ad altre fonti energetiche che ha inciso negativamente sulle emissioni globali. Il contributo della crescita economica, il fattore chiave delle emissioni assieme alla crescita della popolazione, continua a spingere in avanti le emissioni e siamo ancora lontani dal necessario *disaccoppiamento*. Allontanarsi da queste tendenze in un prossimo futuro è indispensabile, pena l'assistere a fine secolo ad un aumento della temperatura globale media della terra tra 3,7-4,8 °C sopra i livelli preindustriali, con gravi ripercussioni su tutti gli ecosistemi. Gli scenari

che potrebbero mantenere l'aumento della temperatura globale media entro i 2 °C e le concentrazioni atmosferiche intorno a 450 ppm CO_{2eq} alla fine del secolo implicano una riduzione delle emissioni del 40-70 % rispetto al 2010 entro il 2050, e livelli di emissioni vicine allo zero (o anche sotto lo zero) entro il 2100. Molti di questi scenari prevedono l'uso di tecnologie di rimozione di biossido di carbonio, come la cattura e lo stoccaggio (CCS, BECCS) che non sono ancora disponibili alla scala necessaria e sono associati con interrogativi e rischi.

A fronte di questo quadro preoccupante resta, a parere dei relatori del WKG III una piccola speranza legata alla considerazione che ci rimane un margine, per la verità piccolo, di salvaguardare la nostra sicurezza mettendo in campo tutto ciò che abbiamo già a disposizione in fatto di tecnologie *low-carbon* e di efficienza energetica. La relazione dà conto del fatto che molte tecnologie pulite, a cominciare dalle fonti energetiche rinnovabili, hanno conseguito un sostanziale avanzamento e hanno raggiunto un livello considerevole di maturità tecnica ed economica, anche se molte di loro richiedono ancora incentivi e un certo livello di supporto, come sono stati ad esempio, in Italia, il conto energia e i certificati verdi. Descrive anche le modalità con le quali i settori economici, come i trasporti, l'industria e l'edilizia, possono ridurre le loro emissioni e aumentare l'efficienza, pur se si tratta di un cammino ormai non facile. Tali cambiamenti nel comportamento dei consumatori e nelle attività industriali richiederanno grandi cambiamenti nei modelli di investimento.

La relazione chiarisce che, anche che i cambiamenti di cui c'è bisogno e i nuovi scenari delle emissioni possono significare un relativo rallentamento economico della crescita nel breve termine (la relazione calcola il costo di mitigazione delle politiche economiche che sarebbe equivalente ad una riduzione dei consumi globali pari a circa 0,06% all'anno), questo corrisponde ad una serie di benefici a più lungo termine che vanno al di là del non trascurabile vantaggio di evitare gli impatti negativi dei cambiamenti climatici, come era già stato illustrato dal rapporto del WG II.

I percorsi di abbattimento delle emissioni GHG quotati dal WKG III (fonte: IPCC AR5 WKG III SPM)



Uno dei grandi punti di forza di questo Sommario IPCC per i decisori politici sta nel fatto che esso è stato condiviso da tutti i paesi, benché il documento non nasconda che il processo di mitigazione evocato avrà le sue contraddizioni. Dal momento che il processo di approvazione richiede consenso, per cui tutti devono concordare il linguaggio preciso in cui sono presentati i fatti scientifici, ciò ha fatto sì che a Berlino la principale contraddizione evidenziata è stata la dimostrazione che, negli ultimi quattro decenni, il reddito (il PIL) è stato il fattore chiave della crescita delle emissioni. Tutto il materiale relativo a questa indubitabile evidenza è stato eliminato dal testo quando alcuni paesi in via di sviluppo, classificati nella fascia medio alta del reddito (Cina ed altri), si sono opposti all'uso di categorie attinenti

il reddito. Questi paesi erano preoccupati che l'attenzione sui livelli di reddito, il risultato di un duro processo di acquisizione della propria crescita economica, potesse distogliere l'attenzione dalla responsabilità storica dei paesi ricchi, comprovata dalle emissioni accumulate in atmosfera, e spostare ingiustamente l'onere delle future azioni di mitigazione a loro carico prevalente, ed eventualmente compromettere la loro capacità di consolidare la crescita economica e, per molti, di migliorare il benessere di base delle loro popolazioni. È una delle questioni di fondo irrisolte della giustizia climatica. Molti di questi paesi muovono dalla convinzione che il loro diritto allo sviluppo non deve essere messo comunque in discussione dal linguaggio in cui la scienza presenta determinate evidenze.

Purtroppo, la perdurante difficoltà di affrontare questa contraddizione, che va sanata evidentemente nelle appropriate sedi politiche, ha portato alla soppressione dal testo di altre informazioni scientifiche. Per esempio, molti delegati lamentano la perdita del riferimento ai consumi in luogo dell'approccio basato sulla produzione per la contabilità delle emissioni. A parere di chi scrive si tratta di una questione ancora una volta politica su cui la scienza non può dir nulla, dispiace però che tale approccio non possa essere segnalato e quantificato in un testo come il WKG III SPM. La relazione del WG III è la più direttamente pertinente dal punto di vista della politica climatica, perché punta il dito sull'efficacia e sull'impatto delle politiche di mitigazione, con implicazioni decisive per il negoziato. Se si va a vedere, le discussioni Berlino sono state più politiche rispetto a quelle di Copenaghen e Yokohama degli altri gruppi, e le preoccupazioni dei paesi, spesso espresse nel contesto della convenzione UNFCCC, sono scivolte dentro il testo nel processo di approvazione.

Fortunatamente, come confermato dal Rapporto WGIII, un *focus* sulle azioni a livello nazionale, più approfondito di quanto non sia mai stato in ambito IPCC, ha messo in luce che c'è stato un notevole miglioramento fin dall'AR4 nei piani e nelle strategie nazionali e subnazionali di mitigazione. Questo è un segno incoraggiante della consapevolezza della crisi climatica nelle politiche di cambiamento e di riforma ai vari livelli di governo.

I sommari SPM sono appena una piccola parte del corpo di conoscenze contenuto nel Rapporto AR5: in aggiunta alle relazioni scientifiche di base dei WG (che, secondo un buontempone, solo per il WGI pesano 5 kg nella versione cartacea), AR5 comprende glossari, Sintesi tecniche e collezioni di domande frequenti (FAQ) che possono essere letti separatamente. Materiali evidentemente di valore irrinunciabile per i decisori politici a tutti i livelli.

La relazione chiarisce inoltre che gli impegni di mitigazione, autonomamente assunti dai vari paesi a Cancún nell'ambito dei negoziati politici dell'UNFCCC (*pledge*), non sono coerenti con le traiettorie costo-efficienti di mitigazione a lungo termine di che danno una buona possibilità di contenere il cambiamento della temperatura entro i 2 °C rispetto ai livelli preindustriali. Mentre le evidenze scientifiche non escludono a priori la possibilità di raggiungere tale obiettivo, la Relazione del WG III sottolinea che sono necessari sforzi di riduzione delle emissioni molto più decisi. La Relazione conclude che le azioni per soddisfare l'obiettivo dei 2 °C dovrebbero essere guidate da giudizi di valore specifici per ogni paese e da considerazioni etiche, ma che il successo potrà essere meglio garantito dalla cooperazione internazionale.

La mappa che il WG III ha elaborato mostra un passaggio piuttosto stretto attraverso cui viaggiare in relativa sicurezza, ma il tempo è il giudice. Ritardare la partenza del viaggio avrà gravi conseguenze; le condizioni climatiche si deteriorano e alcuni percorsi diventano sempre più impraticabili e le correzioni possono diventare più costose o possono diventare necessarie correzioni senza alcuna certezza di

successo a causa di tecnologie non ancora sperimentate. I risultati scientifici sono più chiari che mai, gli effetti sono innegabili, i vari percorsi sono stati tracciati, e la Relazione di sintesi generale, che sarà adottata nel mese di ottobre, apporterà un disegno completo delle scelte disponibili per un percorso lontano dai pericoli così come un quadro chiaro delle conseguenze dell'inazione.

Lo stato della crisi climatica in Italia

I dati attuali della crisi climatica in Italia⁹, in base agli studi del CNR-ISAC, mostrano che le temperature medie annuali sono cresciute negli ultimi due secoli di 1,7°C. L'aumento più rilevante è avvenuto negli ultimi 50 anni: un incremento di circa 1,4°C. L'aumento della temperatura media registrato nel nostro Paese nelle ultime decadi è superiore a quello medio globale. In particolare, nel 2007 e 2008 le anomalie rispetto al trentennio 1961-1990 sono state rispettivamente +1,24 e +1,09°C, contro una media globale di 0,67 e 0,53°C.

La disponibilità di acqua diminuisce, mentre ne aumenta in modo molto significativo il prelievo. I ghiacciai alpini sono diminuiti del 55% dal 1850. Dal 1990 è stato rilevato un anticipo della fusione primaverile di 15 giorni. Tale dato ha una notevole rilevanza sulla portata del Po. Gli scenari al 2050 indicano la scomparsa dei ghiacciai minori posti al di sotto dei 3.500 metri, una riduzione e uno scioglimento anticipato delle nevi, un aumento della frequenza di eventi siccitosi, una riduzione della portata dei corsi d'acqua alpini fino all'80% nei mesi estivi.

La temperatura del Mediterraneo cresce al ritmo di 0,6°C per decennio, il trend più elevato a livello mondiale. L'Italia ha circa 8.300 chilometri di coste: circa 4.000 km, bassi e sabbiosi, sono già colpiti da fenomeni diffusi di erosione, almeno 1.500 km sono a rischio di scomparsa per l'innalzamento del livello del mare che comporterà un rischio di allagamento di aree come la Laguna di Venezia, le coste dell'Alto Adriatico, quelle delle foci di alcuni fiumi, le aree a carattere lagunare come la Laguna di Orbetello e altre coste particolarmente basse.

Nel secolo scorso nell'ambiente alpino c'è stato uno spostamento di 0,5-4 metri per decennio delle specie vegetali verso altitudini maggiori. Entro il 2080 è previsto un avanzamento della linea boschiva nelle zone alpine di centinaia di metri e una perdita del 62% delle specie vegetali montane. Forti sono le preoccupazioni per i grandi mammiferi che abitano le nostre montagne: orsi, stambecchi, lupi, cervi. L'Atlante Nazionale della desertificazione¹⁰ stima che il 50% del territorio nazionale presenti un rischio di desertificazione, in Sardegna, Puglia, Sicilia, Calabria, Basilicata e Campania. L'Italia è già un Paese ad elevato rischio idrogeologico di frane e alluvioni. Il rischio idrogeologico è particolarmente sensibile al cambiamento climatico per effetto delle mutate condizioni delle precipitazioni. Se le piogge mediamente diminuiscono, sono però più intense e concentrate in archi temporali più brevi: si hanno piogge più violente che si abbattano su un territorio che si presta poco alla dispersione, un territorio in molte zone fortemente urbanizzato che non favorisce l'assorbimento delle acque.

La COP 19 di Varsavia¹¹

Atto essenziale del negoziato climatico dell'anno 2013, è stata un'ennesima delusione secondo i più: un cattivo viatico per Parigi 2015. Non ci uniamo però al coro dei commentatori che, specie nel nostro paese, aspettano queste scadenze per celebrarne il sistematico fallimento, scambiando il cinismo per una virtù. Siamo sempre stati coerentemente difensori del negoziato multilaterale sull'ambiente. Si tratta piuttosto di intervenire sui difetti strutturali del negoziato climatico: abbiamo già avanzato da tempo la proposta di cambiare metodo negoziale e passare a forme di consultazione diretta per il clima tra i grandi *stakeholder*, secondo la teoria dell'“*Inclusive minilateralism*”¹² nata al MIT di Boston. Ovvero

di puntare su una sorta di Consiglio di sicurezza per il clima e l'ambiente in sede ONU o nella nuova Assemblea Generale dell'UNEP, al di sopra degli organi della Convenzione Globale.

A Varsavia, che è la capitale del carbone, come Doha lo è del petrolio, il delegato filippino reduce dal tifone Hayan, annunciando il suo digiuno imitato da molti delegati, ha definito il negoziato *“una farsa, un incontro annuale ad alta intensità di carbonio di frequent-flyers del tutto inutile”*. Ci sarebbe quindi ben poco spazio per qualsiasi ottimismo di facciata se non fosse per il fiorire di un numero crescente di iniziative, politiche e programmi unilaterali per affrontare attivamente il cambiamento climatico, al di fuori della Convenzione globale dell'ONU, spinte dalla frustrazione per la mancanza di volontà politica reale dei governi e di progressi tangibili del negoziato.

Ai delegati in arrivo a Varsavia a dicembre, la comunità scientifica aveva fatto sapere per tempo, con il primo Rapporto del WKG I dell'AR5 dell'IPCC, che il cambiamento climatico è inequivocabile e che l'influenza umana sul sistema climatico è ormai chiara. Limitare il cambiamento climatico, secondo l'IPCC, richiede una pesante e duratura riduzione delle emissioni di gas serra. IL WMO¹³ ha confermato che il 2013 è stato tra i primi dieci anni più caldi mai registrati e che la fusione delle calotte di ghiaccio e dei ghiacciai ha portato il livello globale del mare ad un nuovo record. L'edizione 2013 dell'“*Emissions Gap Report*” dell'UNEP¹⁴ ha evidenziato un ulteriore aumento delle emissioni ed ha stabilito che le opportunità di conseguire l'obiettivo dei +2°C si stanno chiudendo, mettendo tutti in guardia contro i costi dell'inazione.

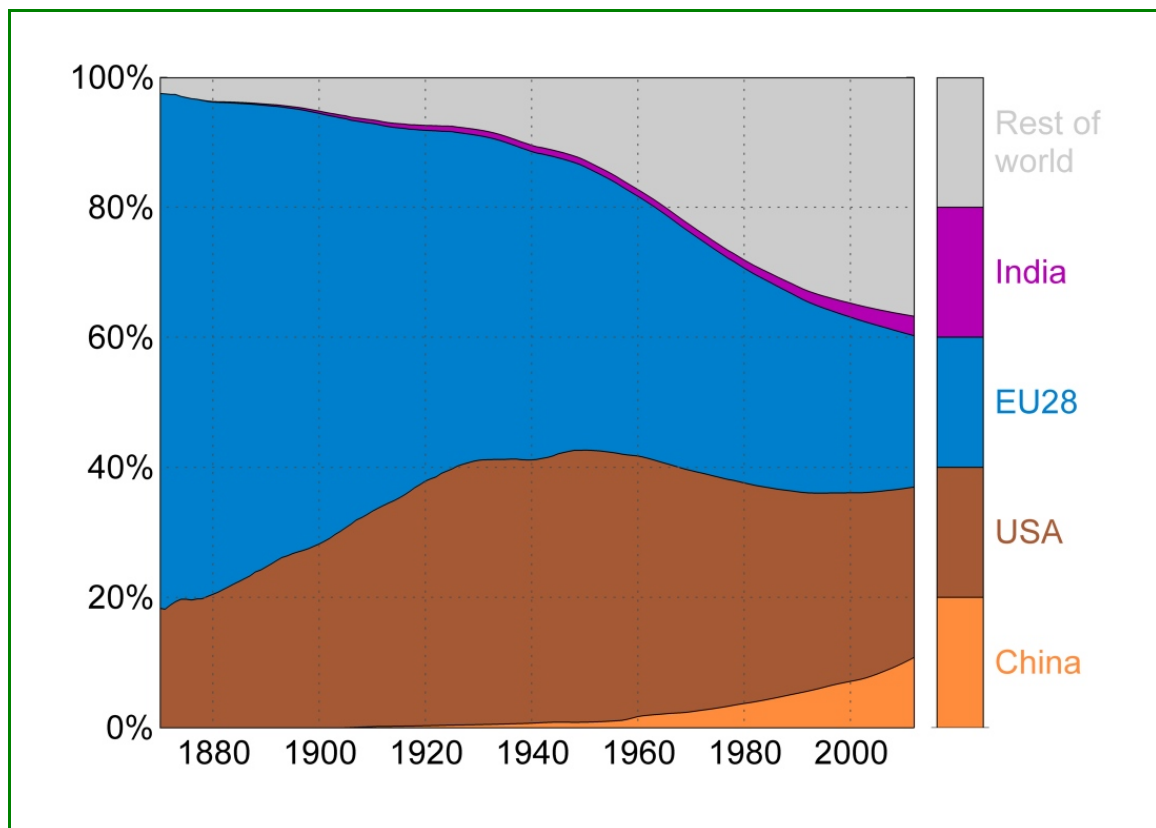
Alla fine di due inutili e faticose settimane, a Varsavia i risultati sono scarsi. La *Roadmap* di Durban per sviluppare entro il 2015 un Protocollo, un altro strumento giuridico o un risultato concordato avente forza legale nell'ambito della Convenzione, applicabile a tutte le parti, che possa entrare in vigore entro il 2020, è ormai diventata la prova *dentro-o-fuori*, della capacità della UNFCCC di rispondere alle urgenze del cambiamento climatico. Al giro di boa del 2015 mancano solo due anni e le parti sembrano lontane dall'obiettivo. Il Segretario Generale dell'ONU convocherà i capi di governo nell'autunno del 2014 per dare una spallata al convoglio che sembra vicino a fermarsi. Il Governo italiano, che a quella data avrà la presidenza dell'Unione, si è impegnato apertamente e sosterrà anche finanziariamente l'iniziativa di Ban¹⁵.

Alla fine è stata adottata la controversa definizione di *“intended nationally determined contributions”* che forse non pregiudicherebbe la natura giuridicamente vincolante del futuro accordo globale. Si tratta però di un emendamento orale nei minuti finali della sessione plenaria di chiusura. Il termine *contributi*, piuttosto che *impegni*, è stato causa di un duro confronto tra i paesi sviluppati e alcuni paesi in via di sviluppo, in particolare gli LMDC (*Like Minded Developing Countries*: Bolivia, Cina, Cuba, Ecuador, Egitto, India, Mali, Malaysia, Nicaragua, Filippine, Arabia Saudita, Tailandia e Venezuela). Queste formule lasciano in ombra la questione della natura giuridica dell'accordo per il 2015 e indefinito il metodo per differenziare gli impegni in un accordo applicabile a tutti. È chiaro che gli LMDC sono riluttanti a riconsiderare lo schema di bipartizione PS-PVS di Kyoto e sostengono che qualsiasi futuro accordo dovrà conservare la distinzione tra paesi Annesso I e non Annesso I. La voce dei paesi più poveri, disponibili a discutere questo cruciale problema, è stata del tutto soffocata dall'egemonia degli LMDC.

Dal lato opposto l'abbandono della bipolarità climatica nel contratto 2015 è una esigenza chiave dei paesi sviluppati. Il loro argomento forte è che ci sono stati cambiamenti fondamentali nell'economia mondiale dopo Kyoto, tanto che alcuni paesi non compresi nell'Annesso I, come la Repubblica di Corea, Cina, Brasile e India, sono ora potenze economiche con emissioni GHG imponenti e in aumento. Per

lungo tempo, la tesi della differenziazione è stata collegata al dato delle emissioni pro-capite, molto inferiori a quelli dei paesi sviluppati, ed al diritto dei paesi in ritardo allo sviluppo sostenibile. Oggi, la Cina è il più grande emettitore mondiale in termini assoluti, ed è alla pari con l'UE come emissioni pro capite. Rimane il fatto che il metodo adottato da Kyoto in avanti di basare gli impegni di abbattimento sulla misura dei *flussi* delle emissioni GHG, adombra il dato incontestabile che il danno climatico è generato dagli *stock* di GHG emessi nel tempo, circostanza che va sotto il nome di *responsabilità storica* dei vari paesi. Qui i conti non tornano più, considerando la prolungata attività industriale dei paesi sviluppati e la permanenza centenaria in atmosfera della CO₂. Se i paesi ricchi continueranno a rifiutare questo tipo di determinazione delle loro responsabilità, non vediamo come un accordo vincolante esteso a tutti potrà mai essere possibile.

Il quadro delle emissioni storiche è ben diverso da quello dei flussi annuali (fonte: Global Carbon Budget)



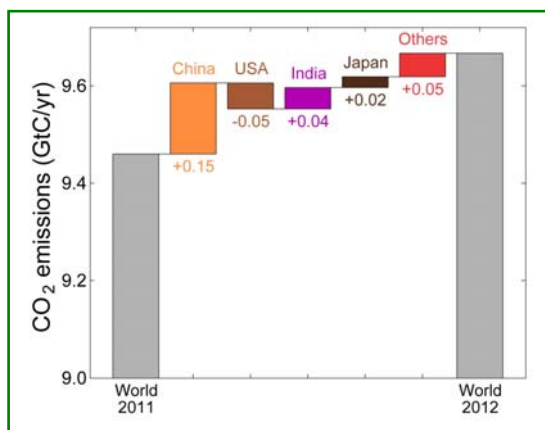
L'altra questione causa di grave controversia sono gli impegni di mitigazione pre-2020 (*pledge*), che, dopo Copenhagen, avrebbero dovuto essere assunti da tutti i paesi, dentro e fuori Kyoto 2, con dichiarazioni d'impegno unilaterale. Solo Bangladesh, Barbados, Mauritius e gli Emirati Arabi Uniti, hanno ratificato l'emendamento approvato a Doha che istituisce il secondo periodo d'impegno per il Protocollo di Kyoto e che deve ottenere 144 ratifiche per entrare in forza. La Cina e l'Unione Europea hanno annunciato l'intenzione di ratificare ma, anche con tutti gli Stati membri dell'UE dentro, sono necessarie altre 110 ratifiche. Se l'emendamento non entra in vigore, anche i paesi che hanno quantificato una limitazione o degli impegni di riduzione unilaterali delle emissioni (QELRC¹⁶), non saranno giuridicamente tenuti a soddisfarli.

La decisione della COP 19 sugli "Ulteriori avanzamenti della Piattaforma di Durban" non contiene obiettivi per il 2020, ma si limita a sollecitare gli Stati che non hanno ancora comunicato l'obiettivo di riduzione quantificato delle loro emissioni globali, né azioni di mitigazione appropriate a livello

nazionale, a farlo. Si esortano inoltre i paesi sviluppati "*ad attuare, senza ritardi*" i loro obiettivi di riduzione delle emissioni secondo la Convenzione, e i QELRC per il secondo periodo di impegno del Protocollo di Kyoto, per chi lo ha accettato.

La COP 19 ha raggiunto decisioni piuttosto modeste su altre questioni cruciali: i finanziamenti a lungo termine e le *perdite e i danni*. Gli impegni presi a Varsavia, tra cui i 40 M\$ da parte della Repubblica di Corea per il *Green Climate Fund* (GCF) e i 72,5 M\$ da parte di sette governi europei al Fondo di adattamento, non hanno potuto certo restituire la fiducia ai paesi in via di sviluppo rispetto al mantenimento dell'impegno del 2009 di versare 100 Mld\$ all'anno entro il 2020, l'equivalente di meno del 2 per mille del Pil mondiale. Questi paesi sottolineano che i finanziamenti per il clima attraverso i fondi multilaterali sono scesi del 71 % nell'ultimo anno, e che il GCF dispone di appena 6,9 M€ donati soltanto da dieci paesi.

A Doha 2012, si era convenuto che la COP 19 avrebbe stabilito un regime istituzionale per affrontare le perdite e i danni in paesi che sono particolarmente vulnerabili agli effetti negativi del cambiamento climatico, e che ne avrebbe elaborato le funzioni e le modalità in conformità con il ruolo della Convenzione. Questo problema si è rivelato uno dei più controversi. Le azioni per compensare le perdite e i danni causati dal cambiamento climatico non sono mitigazione né adattamento. Il concetto di perdita e danno riguarda conseguenze climatiche a lenta insorgenza e condizioni climatiche estreme, eventi che non possono essere prevenuti. La natura estrema e talvolta permanente dei danni e delle



perdite non consente nemmeno di affrontare adeguatamente queste emergenze attraverso i piani di adattamento. Si tratterebbe quindi di un vero e proprio nuovo terzo pilastro della Convenzione.

Per i paesi in via di sviluppo, in particolare per i membri dell'*Alliance of Small Island States* (AOSIS) e per il Gruppo africano, era quindi fondamentale che i supporti per istituire il meccanismo di perdite e danni provenissero da un fronte dedicato e separato. Viceversa, i paesi sviluppati hanno ripetutamente sottolineato che, nell'ambito del *Framework per*

l'adattamento di Cancùn, gli accordi sulle perdite e i danni non dovrebbero aggiungere impegni al quadro concordato. Alla fine, l'accordo è stato raggiunto solo durante la chiusura dei lavori, per merito del *pressing* del gruppo G-77/Cina che ha messo a segno un emendamento *last-minute* per distinguere perdite e danni dall'adattamento, sia pure solo sotto forma di "invito" ai paesi sviluppati a fornire sostegni finanziari ai paesi danneggiati.

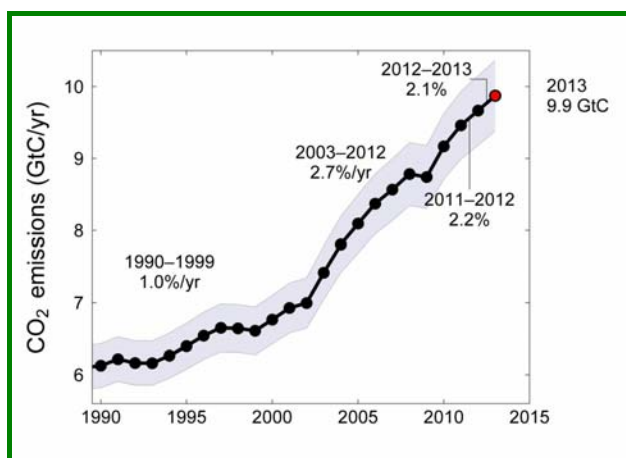
I trend delle emissioni globali

Nel 2013 il flusso annuo delle emissioni globali carboniche ha raggiunto quasi le 10 GtC.

L'aumento delle emissioni globali di CO₂ prodotte dall'uso di combustibili fossili e di altre fonti minori industriali, la causa principale del riscaldamento globale indotto dall'uomo, ha rallentato nel 2012, mentre il tasso di crescita globale medio annuo di 2,4 ppm della concentrazione atmosferica di CO₂ nel 2012 rimane piuttosto alto. Le emissioni globali effettive sono aumentate del 2,2% rispetto al 2011 (*Global Carbon Budget*¹⁷), raggiungendo un totale di 34,5 miliardi di tonnellate nel 2012, anche se ad un tasso che è stato inferiore all'aumento medio annuo del 2,7 % negli ultimi dieci anni¹⁸.

I maggiori responsabili delle emissioni di CO₂ sono ora la Cina (29 %), gli Stati Uniti (16 %), l'UE (11 %), India (6 %), la Federazione Russa (5 %) e il Giappone (3,8 %). Dal 1990, le emissioni di CO₂ in Cina sono cresciute fortemente di circa il 290 % e di circa il 70 % dal 2005.

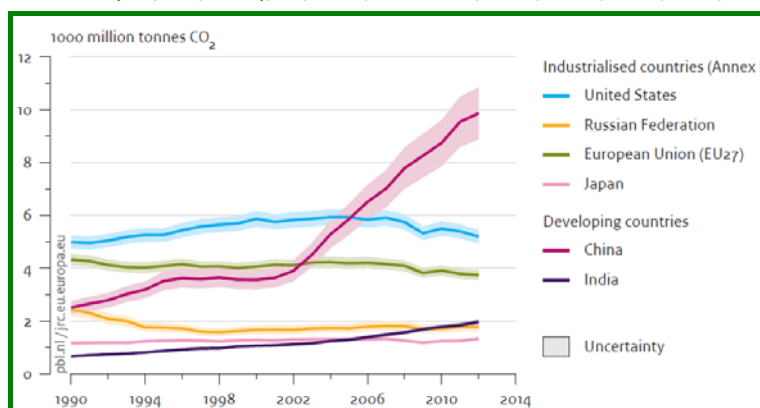
Emissioni globali di CO₂ e stima 2013 (fonte: *Global Carbon Budget*)



Le emissioni in India sono cresciute del 6,8 % nel 2012, il 53 % dal 2005 al 2012 e del 200 % dal 1990, anche se le emissioni pro capite sono ancora molto inferiori a quelli dell'UE a meno di 2 tC/py. Le emissioni del Giappone restano invariate nel periodo 2005-2012, ma sono aumentate dal 1990 e sono in tendenza al rialzo. Il Giappone ha recentemente ridimensionato in modo significativo i suoi piani per ridurre i gas a effetto serra entro il 2020, nel contesto di una revisione della politica energetica dopo l'incidente nucleare di Fukushima. Così anche Australia e Canada.

I grandi emettitori mondiali di CO₂

(fonte: *EDGAR 4.2FT2010 (JRC/PBL, 2012); BP, 2013; NBS China, 2013; USGS, 2013; WSA, 2013; NOAA, 2012*)

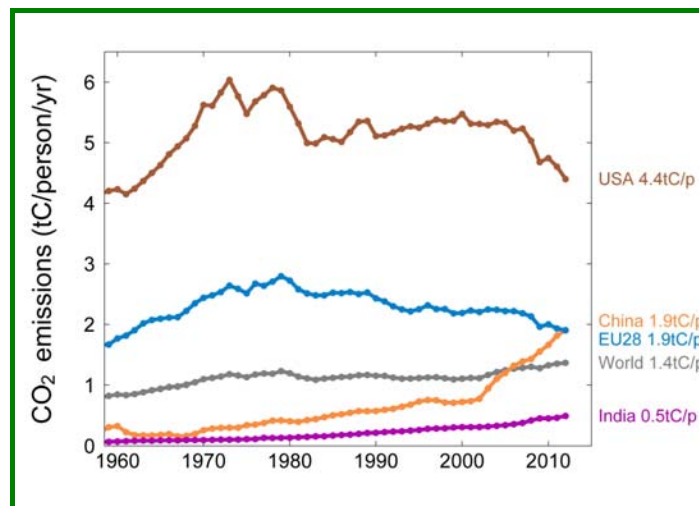


Le emissioni pro capite cinesi sono ora circa alla pari con quelle dell'UE a circa 7 tCO₂/py. Nel 2012, le emissioni di CO₂ degli Stati Uniti sono diminuite del 4 % e sono scese di oltre il 12 % dal 2005. Le emissioni pro capite sono tuttavia molto superiori, pari a 16.4 tCO₂/py. Il significativo calo delle emissioni è dovuta in gran parte allo sfruttamento del gas di scisto interno (*shale gas*) che ha spiazzato il carbone nel settore della produzione di energia.

Nel 2012 si comincia ad osservare a livello globale un certo *decoupling* relativo ai ritmi della crescita economica globale, per effetto, se non ancora di un netto *greening* del settore dell'energia, di uno spostamento verso attività meno *carbon intensive*, un maggiore ricorso alle energie rinnovabili e del diffondersi del risparmio energetico. Osservando le tendenze dei primi tre grandi emettitori, che rappresentano il 55 % del totale delle emissioni globali di CO₂, la Cina ha aumentato le proprie emissioni

del 3 %, molto meno degli aumenti annuali di circa il 10 % nell'ultimo decennio e meno della crescita economica. In Cina le emissioni pro capite sono pari a quelle europee e quasi la metà degli Stati Uniti, le sue efficienza energetica è invece circa la metà degli Stati Uniti e dell'Europa, ed è pari a quella della Federazione Russa. Il grande pacchetto di stimolo economico della Cina, finalizzato ad evitare un rallentamento della crescita economica durante la crisi globale, è all'esaurimento. I consumi di energia e di elettricità aumentano a metà del ritmo di crescita del PIL, di conseguenza l'intensità energetica, che è l'indicatore guida della politica energetica cinese, migliora nel 2012 del 3,6%, il doppio del 2011. si tratta di risultati rilevanti se il Paese vuole effettivamente raggiungere il suo obiettivo del 2015, secondo il 12° piano quinquennale, che prevede una riduzione cumulata del 17 % dell'intensità energetica rispetto al 2010. La produzione idroelettrica cinese conta per il 23 % nel 2012, con un vantaggio di 1,5 punti percentuali sulle emissioni dell'anno. Fortunatamente anche le emissioni pro-capite, pur sempre in crescita, salgono del 3% nel 2012, dopo un decennio al +10%. È evidente che il progresso tecnologico sconta ancora l'aumento (e la diffusione) dei consumi.

Le emissioni pro-capite dei grandi emettitori (fonte: Global Carbon Budget)



Gli Stati Uniti riducono le emissioni del 4 % e l'Unione europea dell'1,6 %. In India e Giappone, viceversa, le emissioni sono aumentate del 7 % e del 6 %. Sorprende il Giappone, ma la crisi nucleare ha il suo peso. La Federazione Russa, stabile, scende dell'1%. Gli Stati Uniti, con 16,4 t_{CO2}/py nel 2012, sono ancora gli ultimi della classe della crisi climatica, anche se migliorano rispetto al 2005. Nel 2012, con una crescita del Pil del 2%, le emissioni sono diminuite del 4 %, soprattutto a causa del basso prezzo del gas. Con la fratturazione e l'estrazione del gas di scisto, gli Stati Uniti sono ora il più grande produttore di gas naturale del mondo e sono energeticamente autosufficienti. Negli ultimi 5 anni, la quota di *shale gas* è aumentato a un terzo della produzione di gas totale lorda e la quota di petrolio di scisto era nel 2012 quasi un quarto della produzione totale di greggio.

L'Unione europea, nel suo insieme, ha subito una recessione economica nel 2012 con il Pil dell'UE-27 in calo dello 0,3% rispetto al 2011. Le emissioni di CO₂ sono in calo del 1,3%, meno del 3,1% dell'anno precedente. Cala il consumo di energia primaria fossile, del 4 % e del 2 % rispettivamente. Diminuisce il trasporto stradale di merci del 4 %; diminuiscono del 2 % le emissioni totali degli impianti di produzione di energia, inquadrati nel sistema di scambio di emissioni EU ETS. Anche se le emissioni totali di CO₂ dalla produzione di energia nell'UE27 sono diminuite del 2,3 % nel 2012, si riscontrano disomogeneità marcate a causa dell'uso del carbone, tornato attraente per effetto del buon prezzo del carbone americano. Nel 2012, l'aumento del consumo di carbone è stato osservato in UK (+24 %, il più alto dal

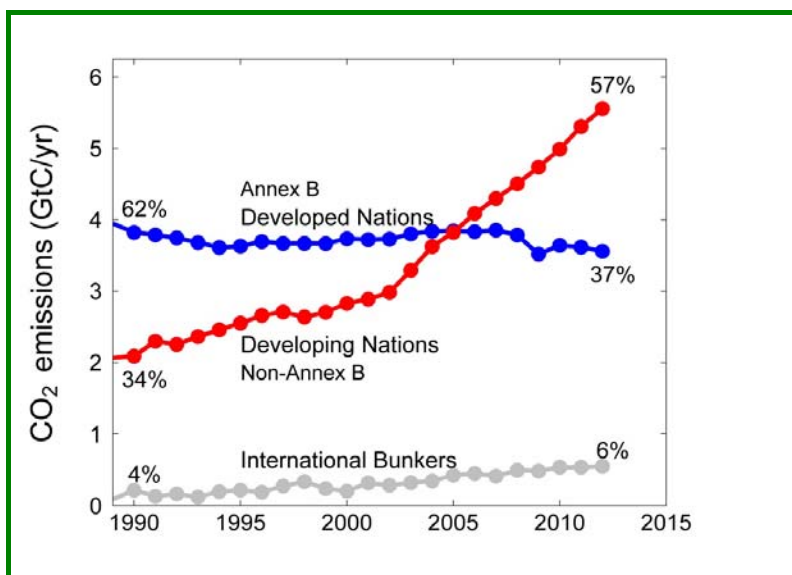
2006), in Spagna (+24 %, il secondo anno con un aumento dopo due anni di calo dei consumi), in Germania (+4 %) e Francia (+20 %). Minor consumo del 4 e 8 % in Polonia e nella Repubblica Ceca.

Su scala globale i vettori per la fornitura di energia primaria hanno mostrato tutti continui aumenti negli ultimi dieci anni, fatta eccezione per l'energia nucleare, che è diminuita dal 2012 a seguito dell'incidente di Fukushima. Gli aumenti dei consumi di combustibili fossili nel 2012 erano del 2,2 % per il gas naturale, dello 0,9 % per i prodotti petroliferi e dello 0,6% per il carbone. Nel complesso la quota di combustione del carbone incide sul totale delle emissioni globali di CO₂ per il 40 % e le centrali elettriche a carbone per il 28 %. Sono state tentate diverse misure per limitare l'uso del carbone per la generazione elettrica mediante conversioni impiantistiche a gas o energia rinnovabile, e trasformazioni tecnologiche per bruciare una parte di biomassa, ovvero per fare nuove centrali elettriche a carbone capaci di cattura e stoccaggio (CCS) del carbonio. Si tratta però di cambiamenti lenti e, in qualche caso, avveniristici.

La vera novità che sta cambiando i mercati è però l'energia rinnovabile. Lo studio dei *trend* globali evidenzia un aumento della produzione di energia idroelettrica del 4,3 % tra il 2011 e il 2012. La quota dell'energia rinnovabile solare, eolica e dei biocarburanti aumenta in volume ed in velocità di crescita: ci sono voluti 15 anni a partire dal 1992 per raddoppiare la quota dallo 0,5 % all'1,1 %, ma solo 6 anni per un nuovo raddoppio. Nel 2012 la crescita è del 2,4 %.

Per concludere l'analisi dinamica delle emissioni si può fare un calcolo approssimativo e tendenziale dei risultati del Protocollo di Kyoto, primo periodo senza considerare le dinamiche intervenute nel corso della sua durata. Come risulta dai dati nella figura, i paesi dell'Annesso B avrebbero conseguito globalmente una riduzione, per la sola anidride carbonica, approssimativamente pari al 5,2 % su base 1990. L'impegno di Kyoto fissava una riduzione su scala globale proprio del 5 %.

Andamento delle emissioni dei paesi impegnati (Annesso B) e non impegnati alla riduzione delle emissioni dalla prima fase del protocollo di Kyoto che si conclude con la verifica 2008-2012 (fonte: Global Carbon Budget)

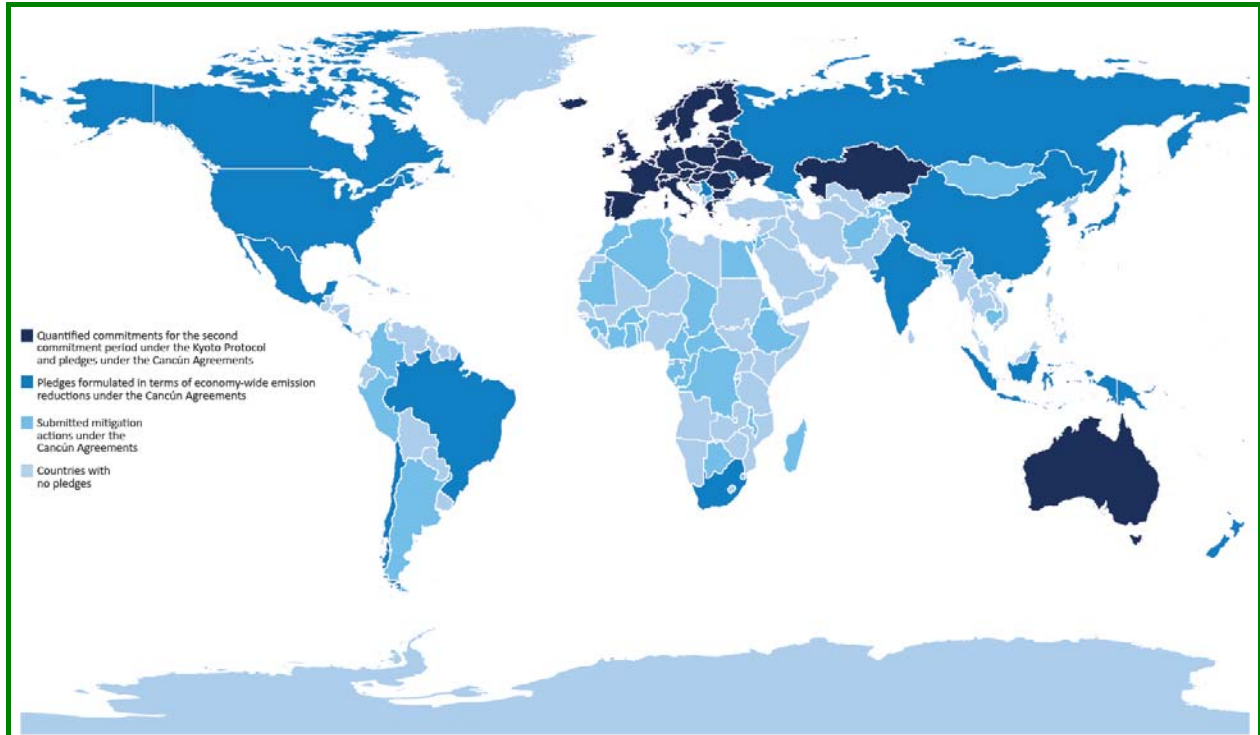


Grande successo? No, certamente. Il trattato fu concepito in funzione della sua possibile incidenza globale sulle emissioni. Il totale globale mostra amaramente un aumento del 50% su base 1990 per la sola anidride carbonica.

Che dire quindi di Kyoto2? Riguarda impegni ancora da precisare per un gruppo di paesi, Europa compresa, che vale il 15% delle emissioni globali. Possono solo essere passati in rassegna gli impegni

volontari (*pledge*) finora espressi da tutti i paesi ai sensi dell'accordo della COP 15 di Copenhagen per il periodo che va fino al 2020. In realtà risultano ad oggi espressioni di impegno più o meno credibili solo per 32 paesi come mostra la mappa mondiale in figura. È l'UNEP a monitorare l'andamento di questi impegni con un rapporto annuale ad esso dedicato, l'“*Emissions Gap Report*”. L'ultima edizione, già citata, è stata licenziata nel novembre 2013.

La mappa mondiale dei paesi e degli impegni assunti di mitigazione da qui al 2020 (fonte: UNEP, 2013)



Le conclusioni del Rapporto 2013 dell'UNEP non sono incoraggianti. Anche se tutti i paesi manterranno le loro promesse attuali (la lista è a pag. 28 del Rapporto), le emissioni di gas a effetto serra nel 2020 sono suscettibili di essere da 8 a 12 GtCO_{2eq} sopra il livello che porterebbe ad una possibilità di rimanere sul sentiero del danno minimo, entro i con 2°C di aumento medio della temperatura globale (*the gigatonne gap*).

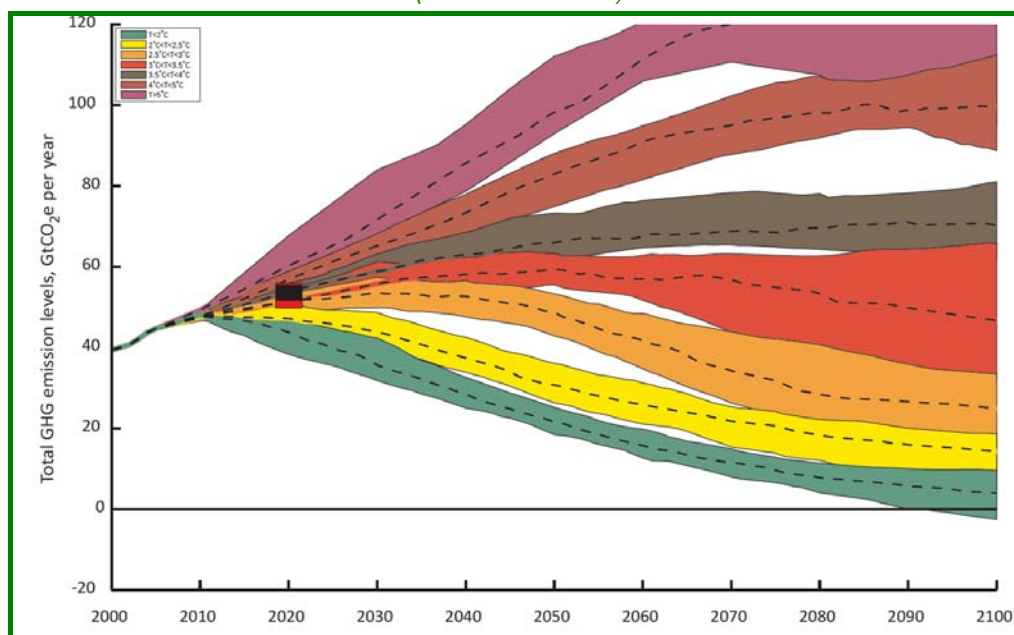
Se gli impegni dei vari paesi saranno implementati nei volumi, nei modi e nei tempi attualmente dichiarati, le emissioni previste per il 2020 spazieranno tra i livelli di 52 e 56 GtCO_{2eq}, a seconda di come quelle promesse verranno realizzate nella realtà dei fatti. Il volume di emissioni *Business as usual* (BAU), senza cioè politiche e misure di mitigazione ulteriori, è di 59 GtCO_{2eq}. I fattori che influenzano l'attuazione degli impegni dipendono da come essi saranno condizionati e se le norme contabili applicate saranno indulgenti o rigorose. Secondo le migliori stime presentate nel Rapporto, è previsto che le emissioni globali di gas a effetto serra continuino a crescere. Le emissioni BAU stimate nel 2013 sono già 1 Gt più alte rispetto all'aggiornamento dello scorso anno.

Se il *gap* non viene annullato o ridotto in modo significativo entro il 2020, la *chance* di molte delle opzioni per limitare l'aumento della temperatura ad un target inferiore a +1,5°C sarà nulla, ed aumenterà ulteriormente la necessità di ricorrere ad eccezionali e rapidi aumenti dell'efficienza energetica o all'uso “*carbon negative*” delle biomasse con la cattura e stoccaggio del carbonio.

Per rimanere entro l'obiettivo dei 2°C e scongiurare gli effetti climatici negativi di cui al Rapporto IPCC AR5, il Rapporto UNEP afferma che le emissioni dovrebbero essere al più 44 GtCO_{2eq} entro il 2020 per

preparare il terreno per ulteriori tagli necessari a 40 Gt nel 2025, 35 Gt entro il 2030 e 22 GtCO_{2eq} entro il 2050. Dato che questo obiettivo è stato basato su scenari di azione a partire dal 2010, il Rapporto constata che sta diventando sempre più difficile raggiungere questo obiettivo. La figura evidenzia, meglio di ogni analisi, gli effetti termici attesi per i quadri relativi ai vari percorsi di emissione.

Incrementi termici probabilmente associati (P>2/3) ai vari pattern di emissione di gas serra
(fonte: UNEP 2013)



¹ L'IPCC, *Intergovernmental Panel on Climate Change* è il comitato scientifico intergovernativo indipendente, istituito su richiesta dei governi dei paesi membri della Convenzione dell'ONU di Rio 1992 contro i cambiamenti climatici, la UNFCCC. L'IPCC fu fondato nel 1988 da due organizzazioni delle Nazioni Unite, il WMO e l'UNEP, e infine accreditato dall'Assemblea Generale. La sua missione è quella di fornire valutazioni scientifiche complete dei dati scientifici, tecnici e socio-economici in tutto il mondo per il rischio di cambiamenti climatici causati dalle attività umane, le sue potenziali conseguenze ambientali e socio-economiche e le possibili opzioni per adattarsi a queste conseguenze o attenuarne gli effetti. L'IPCC non svolge attività di ricerca in proprio, né fa lavoro di monitoraggio del clima e dei fenomeni correlati. L'attività principale dell'IPCC è la pubblicazione di relazioni specialistiche su argomenti rilevanti per l'attuazione degli obiettivi della Convenzione climatica dell'ONU

² La documentazione sul negoziato UN FCCC sul cambiamento climatico è curata dal Comitato scientifico della Fondazione per lo sviluppo sostenibile nelle pagine www.comitatoscientifico.org/temi%20CG/clima/index.htm

³ I dati numerici sono pubblicati dalla NOAA in <http://co2now.org/Current-CO2/CO2-Now/noaa-mauna-loa-co2-data.html>

⁴ www.fondazionevilupposostenibile.org/f/Documents/Dossier_Kyoto_2013.pdf

⁵ Il sito del Rapporto AR5 è www.ipcc.ch/report/ar5

⁶ Il sommario per gli operatori politici, tradotto in lingua italiana dalla Fondazione per lo sviluppo sostenibile, è in: www.comitatoscientifico.org/temi%20CG/documents/IPCC%20SPM%20WKG%201_ita.pdf

⁷ I *driver* del cambiamento climatico sono le sostanze e i processi naturali e antropici che alterano bilancio energetico della Terra. Il *forzante radiativo* (RF) quantifica la variazione dei flussi di energia causata dalle variazioni di questi *driver* rispetto al 1750. Il RF, se positivo, conduce al riscaldamento della superficie della terra, se negativo al raffreddamento. Il RF può essere calcolato in base alle variazioni di concentrazione di ogni sostanza. Il forzante radiativo totale è positivo ed ha portato ad un assorbimento di energia da parte del sistema climatico. Il maggior contributo al RF totale è dovuto all'aumento della concentrazione atmosferica della CO₂ dal 1750

⁸ Il testo è accessibile da: www.worldenergyoutlook.org/publications/weo-2013/. Il sommario è disponibile in italiano in: www.iea.org/publications/freepublications/publication/WEQ2013_Executive_Summary_Italian.pdf

⁹ Estratto da Edo Ronchi; 2013; *"Infrastrutture verdi e capitale naturale nel quadro della crisi climatica"*; Conferenza di Milano, 3 ottobre 2013

¹⁰ Prodotto dall'Istituto Difesa del Suolo del Consiglio per la Ricerca e la sperimentazione in Agricoltura. Disponibile in http://www1.inea.it/pdf/atlanter_desertificazione.pdf

¹¹ Documentata in: www.comitatoscientifico.org/temi%20CG/clima/varsavia.htm

¹² Massachusetts Institute of Technology; 2012; *“Moving Forward in the Climate Negotiations: Multilateralism or Minilateralism?”*; Global Environmental Politics; Vol. 12, No. 2, Pagg. 24-42

¹³ È l'Agenzia dell'ONU, la World Meteorological Organization: www.wmo.int/pages/index_en.html

¹⁴ UNEP; 2013; *“The emissions gap report 2013”*; www.unep.org/publications/ebooks/emissionsgapreport2013/

¹⁵ Notizie di stampa. Vedi a titolo di esempio www.greenreport.it/news/il-ministro-dellambiente-italiano-lancia-allonu-la-proposta-di-una-carbon-tax-globale/

¹⁶ Quantified Emissions Limitation and Reduction Commitments

¹⁷ Documentazione e dati in www.globalcarbonproject.org/carbonbudget/

¹⁸ EU EC; 2014; *“A policy framework for climate and energy in the period from 2020 to 2030”*; in: http://ec.europa.eu/energy/doc/2030/com_2014_15_en.pdf