



Dipartimento di Scienze politiche

*Cattedra di Analisi e Valutazione delle Politiche
Pubbliche*

**Il Clima come “risorsa comune”. Le politiche di mitigazione del
cambiamento climatico nella politica internazionale, in Ue e in Italia.**

RELATORE

Prof. Antonio La Spina

CANDIDATO

Marco Ivo Iovino

Matr. 628402

CORRELATORE

Prof. Enrico Giovannini

ANNO ACCADEMICO 2016-2017

Indice

Indice delle Figure	3
Introduzione	5
Capitolo I. Il cambiamento climatico come problema di policy	8
I.1. La scienza del clima	8
I.1.1. Il clima e le sue variabili	10
I.1.2. Le determinanti del cambiamento climatico	15
I.1.3. Gli scenari di cambiamento dell'IPCC	22
I.2. Oltre le scienze naturali: il cambiamento del clima tra sviluppo, etica ed economia ambientale	24
I.2.1. Il complesso rapporto tra sviluppo e ambiente	25
I.2.2. ...E le implicazioni per la politica climatica	36
I.3. Il Cambiamento climatico come problema di policy: analisi dell'intervento pubblico	40
I.3.1. Un problema complesso	40
I.3.2. Le politiche di mitigazione tra beni pubblici ed esternalità	45
I.3.3. Gli strumenti delle politiche	50
Capitolo II. La politica climatica internazionale	57
II.1. I fondamenti della politica climatica internazionale	57
II.1.1. Da Rio a Parigi	60
II.1.2. L'UNFCCC e i principi fondamentali	66
II.2. Il Protocollo di Kyoto: obiettivi, politiche e bilanci	70
II.2.1. Obiettivi e politiche	71
II.1.2. Un bilancio	77
II.3. L'Accordo di Parigi: prospettive e criticità	83
II.3.1. Una nuova architettura per la governance climatica globale	83
II.3.2. Gli INDCs e gli scenari di decarbonizzazione	90
II.3.3. Dopo Parigi, quale futuro per la governance climatica globale?	99

Capitolo III. La politica clima-energia dell'UE, il caso italiano e l'approccio policentrico

	106
III.1. La politica climatica europea e gli scenari Ue-Italia	106
III.1.1. I fondamenti della politica climatica europea e la strategia al 2020	107
III.1.2. I target al 2020: la situazione in Ue e in Italia	112
III.1.3. La politica climatica europea dopo il 2020 e gli obiettivi di Parigi	116
III.2. Gli strumenti della policy climatica europea	124
III.2.1. L'ETS europeo	124
III.2.2. La Effort Sharing Decision per i settori Non-ETS	133
III.3. Perché l'Europa ha fatto di più?	135
III.4. La politica climatica a livello nazionale: alcune riflessioni sul caso italiano	138
III.5. La sfida del cambiamento climatico e l'approccio policentrico: l'importanza del livello locale come ambito di policy	143
Conclusioni	147
Bibliografia	153
Sitografia	163
Ringraziamenti	165

Indice delle Figure

Figura 1. Forzante radiativo per emissioni e fonte in W/m ² (Watt per metro quadro).__	17
Figura 2. Emissioni mondiali di CO ₂ (1751-2015) in milioni di tonnellate. _____	18
Figura 3. Concentrazioni di CO ₂ in atmosfera (dal 1960) in ppm rilevate all'osservatorio di Mauna Loa (Hawaii). _____	18
Figura 4. Emissioni annuali antropogeniche di gas serra (1970-2010) in GtCO ₂ – eq/yr. 20	
Figura 5. GHG per settore 2010. _____	21
Figura 6. Scenari RCP per emissioni cumulate di CO ₂ dal 1870 e relativo aumento della temperatura globale. _____	23
Figura 7. Crescita della popolazione mondiale in mld (1750-2015)*. _____	26
Figura 8. Domanda mondiale di energia (1800-2013) in migliaia di TEP*. _____	26
Figura 9. Trend di emissioni di CO ₂ Annex I (PS) – Non-Annex I (PVS) in GtCO ₂ (1990-2014)._____	79
Figura 10. Comparazione tra i livelli di emissione nel 2025 e nel 2030 risultanti dall'implementazione degli INDC rispetto agli altri scenari. _____	92
Figura 11. Riduzioni globali di emissioni di CO ₂ (in Gigatonnellate) negli scenari New Policies e 450ppm. _____	96
Figura 12. Progressi UE rispetto ai target 2020 su emissioni, efficienza e rinnovabili (2005-2020) _____	114
Figura 13. Prezzi e volumi dei certificati di emissione ETS _____	132
Figure 14 e 15. Emissioni di CO ₂ nei 5 maggiori Paesi e in Ue in valore assoluto e pro capite _____	135

*Alla mia famiglia, e a chi più di tutti mi è stata
accanto in questi anni, credendo sempre in me.*

Gli uomini discutono. La natura agisce.

Voltaire

Introduzione

Nel corso degli ultimi due secoli, a seguito della I Rivoluzione industriale, le concentrazioni di anidride carbonica (CO₂) nell'atmosfera terrestre sono quasi raddoppiate rispetto ai livelli preindustriali (275ppm contro circa 400ppm) dando vita al cosiddetto fenomeno del surriscaldamento globale. Il nostro stile di vita, dall'energia che consumiamo nelle nostre case, al modo in cui ci spostiamo, e perfino quello che mangiamo, è la principale causa di questo aumento.

Da qualche decennio a questa parte, la comunità internazionale, le organizzazioni sovranazionali e i governi di diversi paesi hanno cominciato a porsi il problema di come fermare la minaccia dell'aumento delle emissioni, dando vita, non senza ostacoli e criticità, alle politiche climatiche. Queste politiche hanno lo scopo da un lato di limitare la trasformazione del clima di natura antropica (mitigazione) e dall'altro di diminuire il rischio connesso a questo mutamento attraverso lo sviluppo di adeguate contromisure (adattamento). Nell'ambito di questo lavoro ci concentreremo sulle prime, le politiche di mitigazione, collegandole a quelle che sono le tendenze di sviluppo nel campo dell'economia a basse emissioni di carbonio, e alle questioni che esse pongono. Tralascieremo, invece, la problematica dell'adattamento ai cambiamenti climatici per la quale entrerebbero in campo questioni che soltanto in parte possono coincidere con quelle che tratteremo. Inoltre, per quanto il tema dell'adattamento sia relevantissimo, bisogna dare conto, a nostro avviso, alla preminenza storica, se non anche concettuale e operativa, delle misure di mitigazione rispetto a quelle di adattamento. È infatti fuor di dubbio che le politiche di mitigazione, oltre ad avere una struttura già più consolidata nel tempo, debbano rappresentare una priorità ineludibile: per ridurre l'impatto del cambiamento climatico è necessario quanto prima limitare il fenomeno se non si vuole rendere completamente inefficaci le misure di adattamento.

Ma prima di entrare nel vivo della nostra analisi e di confrontarci con le misure e gli strumenti messi in campo per contrastare il cambiamento climatico abbiamo bisogno di fare

un passo indietro in modo da chiarire il fenomeno in esame e offrire una chiave interpretativa per l'analisi che verrà in seguito.

Nell'ambito di questo lavoro ci proponiamo di analizzare il problema del cambiamento climatico nella prospettiva dell'analisi e valutazione delle politiche pubbliche, guardando alla formazione, all'implementazione, agli obiettivi e ai risultati delle politiche di mitigazione a livello internazionale ed europeo. Ciò significa guardare il problema del cambiamento climatico da una molteplicità di punti di vista, in modo da comprenderne prima di tutto le caratteristiche rilevanti e, poi, cercando di ricostruire una prospettiva per le politiche climatiche. Per fare ciò, ci serviremo soprattutto delle lenti della teoria dell'azione collettiva e, segnatamente, dell'analisi dei "beni comuni" (in questo caso più correttamente definiti come *common-pool resources*). Quest'ultima servirà a comprendere in che modo le azioni di contrasto al surriscaldamento globale si siano sviluppate in presenza di un contesto caratterizzato da un "dilemma di azione collettiva"; come quest'ultimo abbia influenzato il ciclo di policy climatico, e quali misure siano riuscite ad affrontarlo superando lo scoglio. L'obiettivo finale sarà quello di valutare l'impatto delle politiche finora predisposte ed identificare degli elementi che offrano una prospettiva per la risoluzione del cambiamento climatico.

Nel primo capitolo si introdurrà il tema del cambiamento climatico da molteplici punti di vista: scientifico, economico e politico. Partiremo dalle rilevanze scientifiche del cambiamento climatico in atto, in particolare la sua natura antropogenica; si passerà, poi, ad una parte più storico-teorica in cui si metterà in luce il delicato rapporto che il cambiamento climatico, e più in generale le problematiche ambientali, hanno con lo sviluppo. In quest'ambito si analizzerà soprattutto la questione dei "limiti dello sviluppo", insieme alla teoria che ha dato vita all'economia ambientale: la "bioeconomia". La terza parte del capitolo si concentrerà, invece, sull'analisi del cambiamento climatico come problema di policy, si illustrerà quindi come le politiche di mitigazione attraversano il ciclo di policy, guardando agli ostacoli che si affrontano nella loro formulazione ed implementazione. Infine, ci occuperemo del tema dell'analisi dei "beni comuni", o meglio delle *common-pool resources*, che costituisce la base per lo sviluppo successivo di questo lavoro, concentrandoci sugli strumenti di policy utilizzati per risolvere il problema delle esternalità ambientali e per favorire una corretta gestione delle *common-pool resources*.

Con il secondo capitolo, invece, passeremo all'analisi delle politiche concretamente predisposte, ricostruendo la dimensione internazionale della politica climatica. Si guarderà, prima, alla formazione del regime climatico delle Nazioni Unite e ai principi stabiliti nella Convenzione Quadro per i Cambiamenti Climatici; si passerà, poi, alla struttura degli impegni predisposta dal Protocollo di Kyoto e ai suoi risultati. Infine, ci concentreremo sull'Accordo di Parigi cercando di chiarirne i punti fondamentali, soprattutto in riferimento alle modifiche che esso imprime alla struttura della governance climatica internazionale, valutandone le prospettive attraverso il confronto tra gli obiettivi, gli impegni previsti e gli scenari delle emissioni mondiali.

Nel terzo capitolo, si prenderà in considerazione più specificamente la politica climatica europea, guardando anche alla situazione italiana. Si analizzerà il raggiungimento degli obiettivi al 2020 e oltre, e la distanza di questi ultimi rispetto alle previsioni di Parigi. Discuteremo le prospettive degli strumenti di policy predisposti dall'Unione europea con riguardo particolare al sistema ETS. Infine, metteremo in luce le specificità della politica climatica europea e di quella italiana, e rifletteremo, brevemente, sulle prospettive del livello locale nella risoluzione “dal basso” del cambiamento climatico secondo la teoria dell’“approccio policentrico”. Quest’ultima, come vedremo, può considerarsi come una delle prospettive oggi più rilevanti per la risoluzione del cambiamento climatico.

Capitolo I. Il cambiamento climatico come problema di policy

La risposta della nostra generazione alla sfida climatica sarà giudicata dalla storia perché, se falliamo, rischiamo di consegnare le generazioni future a una catastrofe irreversibile.

Nessun Paese, grande o piccolo, ricco o povero, può sfuggire all'impatto del cambiamento climatico.

Barack Obama

In questo capitolo ci occuperemo di capire che cos'è il cambiamento climatico, quali siano le ragioni che spingono le politiche pubbliche ad intervenire rispetto ad esso e quali possano essere (in astratto) i problemi con ciò connessi. In primo luogo ci preme andare alla radice del problema analizzando la scienza del cambiamento climatico; vedremo, poi, qual è l'orizzonte storico e teorico in cui nasce e si diffonde la problematica climatica (e ambientale *tout-court*) e infine ci concentreremo sulle teorie economiche che guidano la formulazione delle politiche in quest'ambito. Nei seguenti capitoli, invece, completeremo l'analisi guardando alle politiche concretamente adottate ai diversi livelli, ai risultati ottenuti e alle tendenze future.

I.1. La scienza del clima

Iniziare un lavoro sulle politiche climatiche presentando il fenomeno del cambiamento climatico dal punto di vista scientifico può sembrare quasi pleonastico, vista l'attualità del tema, e forse anche inusuale per chi si occupa di politiche e non di scienza, tuttavia può risultare utile per diverse ragioni.

Primo, i temi "caldi" della nostra contemporaneità (come per l'appunto il cambiamento climatico) seguono generalmente un percorso comune: entrano dalla porta di accademie e centri di ricerca, dove vengono analizzati con un certo rigore, e ne escono dalla finestra attraverso i media, fino ad arrivare al grande pubblico¹. In questo percorso parte del rigore

¹ Un fenomeno di per sé positivo, se si pensa che una maggiore conoscenza del cambiamento climatico (o di qualsiasi altro fenomeno di portata globale o nazionale) può produrre un'opinione pubblica più informata e quindi maggiormente in grado di orientare, come dovrebbe essere in una democrazia, le scelte pubbliche. Tuttavia, spesso questo percorso finisce, invece, per generare effetti opposti quando un tema che si trova lontano dall'orizzonte comune viene comunicato male da chi dovrebbe farlo.

scientifico con cui essi erano trattati si perde, dando luogo in certi casi ad equivoci e semplificazioni eccessive, che facilmente possono portare alla mistificazione del fenomeno in esame. Più un concetto risulta lontano dall'orizzonte comune e diviene *di moda*, e più aumenta questo rischio di ambiguità, come è stato (ad es.) nel caso del concetto di “sostenibilità”, che segnalano alcuni sta perdendo parte della sua originaria vocazione a seguito del suo diffuso impiego². Il rischio può essere ancora maggiore nel caso del cambiamento climatico, tema che per la sua oggettiva complessità, fatica ad essere comunicato adeguatamente dai *media* che nel tentativo di ridurne la complessità ricorrono a narrazioni di tipo sensazionalistico³, che non aiutano a comprendere meglio il fenomeno e sono spesso causa di ulteriore confusione.

In secondo luogo, come per qualsiasi branca della conoscenza umana, anche per la scienza del cambiamento climatico c'è un certo grado di incertezza, in questo caso legata soprattutto alla difficoltà di prevedere l'intensità e gli effetti che esso avrà in futuro, anche se vi è chi (per la verità pochissimi scienziati) ne contesta proprio l'esistenza⁴.

Infine, proprio per le due ragioni esposte, i difetti della comunicazione scientifica e l'incertezza della scienza climatica⁵, tutti quegli interessi contrari a che si attuino politiche di contrasto al cambiamento climatico hanno campo libero nello sfruttare queste circostanze e amplificarne di gran lunga la reale portata⁶. Una tendenza, quest'ultima, presente anche

² Si veda in merito l'opinione di Gianfranco Bologna, direttore scientifico del WWF Italia e membro del Club di Roma, sull'abuso del termine sostenibilità, in particolare nel fenomeno del *greenwashing* (cioè quell'operazione che le compagnie mettono in campo per sembrare più “green” di quanto in realtà siano v. *greenwash*, Cambridge Dictionary <<http://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/greenwash>>), secondo cui : «[...]il *sostenibilablà* ha un costo elevato. L'abuso dei termini “sostenibile” e “sostenibilità” ne compromette il significato e l'impatto. Ancor peggio, un uso improprio e frequente ci fa credere al sogno che tutti noi – tutto quel che facciamo, compriamo e usiamo – si possa continuare all'infinito, in un mondo senza fine, amen. Ma la realtà è ben diversa. [...]» su <<http://www.greenreport.it/leditoriale/greenwashing-sostenibilablà-un-cost-elevato/>>, ult. cons. 17 Agosto 2017.

³ Una tendenza comune agli argomenti scientifici e di cui ci dà una spiegazione Bompan, E., *Il cambiamento climatico in Italia. Istituzioni scientifiche, politica e discorso pubblico (1988-2012)* Tesi di dottorato in Storia e geografia d'Europa, Università di Bologna, Bologna, 2014, che scrive «Il giornalismo italiano [...] ha infatti una tendenza a offrire al lettore ipotesi drammatiche, descrittive di un Pianeta sconvolto da carestie e alluvioni. Laddove infatti risulta difficile fornire un report accessibile dal punto di vista dei contenuti scientifici, vista la complessità del fenomeno è frequente il ricorso a strumenti descrittivi di più immediato approccio, che funzionano su scala emotiva ed emozionale [...]»

⁴ «Più del 97% delle pubblicazioni scientifiche sul tema convergono affermativamente sulla sua realtà e origine antropica. C'è effettivamente meno accordo sui gradi di malignità prevista, ma non c'è disaccordo alcuno sul fatto che malignità sarà. [...] *mentre*] Esiste *[solo]* un 3% di produzione scientifica in disaccordo, che nega tutto» Di Paola, M., *Cambiamento climatico: Una piccola introduzione (Italian Edition)*, Luiss University Press, Edizione del Kindle, (posizioni nel Kindle 365-368), par. “1.3 Incertezza scientifica e negazionismo climatico”.

⁵ Ricordiamo che la scienza è per definizione una conoscenza probabilistica che non si occupa di certezze assolute, secondo le teorie metodologiche, oggi, più diffuse.

⁶ *Ibidem*. Questo fenomeno sembra essere stato particolarmente forte negli USA tanto da rendere quel paese il “veto player” degli accordi sul cambiamento climatico.

nella stampa nazionale⁷ e facilitata dal proliferare di *bufale* on-line, per non parlare dei casi più estremi di leader politici che inseguendo logiche elettorali negano l'esistenza del fenomeno⁸.

Per queste ragioni si ritiene utile, prima di affrontare le complesse questioni che riguardano le politiche climatiche, offrire un inquadramento teorico generale del fenomeno dal punto di vista scientifico, e solo dopo passare all'orizzonte storico e teorico all'interno del quale esso si muove. Cominciamo dal principio.

I.1.1. Il clima e le sue variabili

a) *L'effetto serra e la <<macchina del clima>>*

All'interno dell'universo oggi conosciuto il nostro pianeta, come noto, presenta una particolarità: la temperatura media della superficie terrestre (circa 15C°) è ideale per favorire la vita. Ciò è dovuto essenzialmente alla conformazione della nostra atmosfera⁹ e a quello che viene comunemente definito "effetto serra". Il suo funzionamento è il seguente. La terra riceve energia dal sole sotto forma di radiazioni; di queste radiazioni circa un quarto viene riflesso nello spazio dalle nubi e dall'atmosfera, un altro quarto viene assorbito e trasformato in calore¹⁰, mentre la metà restante arriva sulla superficie terrestre e viene in parte assorbita e in parte riflessa. Non tutte le radiazioni riflesse, però, fuoriescono dall'atmosfera; alcune, infatti, vengono trattenute da essa e rimandate verso la terra, come in una sorta di gioco di specchi. Il verificarsi di questa particolare condizione si deve alla presenza, nell'atmosfera

⁷ Per avere un esempio si veda gli articoli di Franco Battaglia su *Il Giornale* <http://www.ilgiornale.it/autore/franco-battaglia-125280.html>, l'ultimo chiosa così: «Dunque fatemi capire, la temperatura media del pianeta – qualunque cosa ciò significhi, ammesso che significhi qualcosa – ha una variazione di 0,9 gradi in 135 anni e questo lo chiamiamo cambiamento climatico? Non bisogna essere premi Nobel in geologia per comprendere che se questi sono i fatti, allora possiamo tutti dormire sonni, non tranquilli, ma tranquillissimi: una variabilità di appena un grado Celsius in oltre 100 anni in un pianeta ove la temperatura oscilla entro un intervallo di 100 gradi Celsius (da -50° ai Poli a +50° all'Equatore) significa che il clima è, oltre ogni aspettativa, straordinariamente stabile». Battaglia, F., "Il nuovo rapporto sul riscaldamento globale? Il solito catastrofismo smentito dalla logica", *Il Giornale*, 9 Agosto 2017. Disponibile su:

<<http://www.ilgiornale.it/news/cronache/nuovo-rapporto-sul-riscaldamento-globale-solito-1429607.html>>. Un'opinione nettamente discordante rispetto ai rapporti pubblicati dall'IPCC (Intergovernmental Panel of Climate Change) che analizzano gli studi sul clima a livello mondiale.

⁸ Secondo il neo-presidente americano Donald Trump: «Il riscaldamento globale – scriveva Trump su Twitter – è un concetto inventato dai cinesi per minare la competitività dell'industria americana». Sirianni, R., "Ambiente, Trump: 'Il riscaldamento globale non esiste'", OFCS Report, 16 Novembre 2016. Disponibile su: <<https://ofcs.report/internazionale/relazioni-internazionali/ambiente-trump-il-riscaldamento-globale-non-esiste/>>

⁹ L'atmosfera terrestre è formata circa per il 78% da azoto, 21% di ossigeno, 0,9% di argon e per il restante da "gas serra".

¹⁰ Armaroli, N. e Balzani, V., *Energia per l'astronave terra: L'era delle rinnovabili*, 3° Ediz., Zanichelli Editore, Bologna, 2017, p. 119.

terrestre, dei cosiddetti “gas serra” (*green house gas* = GHG) – vapore acqueo, anidride carbonica (CO₂), metano (CH₄), protossido di azoto (NO₂) e clorofluorocarburi (CFC) – i quali, svolgendo una funzione analoga ad una serra artificiale, trattengono il calore all’interno della stessa¹¹. L’effetto serra perciò, contrariamente a quanto lasci pensare un diffuso luogo comune, è assolutamente fisiologico nel funzionamento del nostro pianeta e, anzi, senza di esso la temperatura media terrestre sarebbe di -19C°, impedendo la vita umana. Proseguendo il ragionamento, il “bilancio radiativo”, cioè il bilancio tra la radiazione solare che entra nell’atmosfera e quella emessa dalla terra (attraverso l’effetto serra), mette in moto la complessa «macchina del clima»¹². La differenza di energia tra la zona intertropicale e quella temperata e polare forma le correnti d’aria che insieme con la rotazione terrestre danno vita alla circolazione atmosferica, mentre la differenza di calore dei mari e il loro gradiente di salinità¹³ danno vita alla circolazione oceanica¹⁴. La circolazione atmosferica e oceanica, insieme, redistribuiscono il calore sulla terra equilibrandone il clima, che di conseguenza *dipende* dal bilancio radiativo al netto dell’effetto serra.

Perciò «la macchina del clima» è sensibile ad ogni aumento/riduzione delle radiazioni solari e delle emissioni di gas serra presenti in atmosfera e ad altri fenomeni come il vulcanismo, lo spostamento dell’orbita terrestre ecc., i quali possono dare luogo naturalmente a cambiamenti di temperatura sulla superficie del pianeta. A seguito di questi fenomeni, infatti, il clima è mutato anche in passato attraversando periodi caldi ed ere glaciali, l’ultima delle quali circa 10.000 anni fa. Da allora, però, il clima terrestre è stato relativamente stabile se si escludono mutamenti più recenti, ma meno rilevanti, come l’optimum climatico medievale (dall’800 al 1200 circa per l’Europa) e la piccola era-glaciale (1600-1850)¹⁵. Di questi ultimi si può trovare testimonianza nelle cronache storiche che raccontano la presenza di viti in Gran Bretagna o la colonizzazione delle zone meridionali della Groenlandia nel periodo medievale. Le stesse cronache, tuttavia, hanno talvolta indotto a sopravvalutare l’intensità

¹¹ Armaroli, N. e Balzani, V., *Ibid.*; Rifkin, J., *Economia all'idrogeno: La creazione del Worldwide Energy Web e la redistribuzione del potere sulla terra* (tit. or. *The Hydrogen Economy*, 2002, trad. it. Paolo Canton), Arnoldo Mondadori Editore, Oscar bestsellers, Milano, 2002, p. 161; per una descrizione più accurata anche Maracchi, G. “I cambiamenti del clima e gli eventi estremi: prospettive”, pp. 1-11 in Cartei, G. (a cura di), *Cambiamento climatico e sviluppo sostenibile*, Quaderni Cefisin nuova serie, 58, G. Giappichelli Editore, Torino, 2013. pp. 3-4.

¹² Maracchi, G., *Op. cit.*, p. 3.

¹³ La differenza di salinità tra acqua dolce e acqua salata provoca uno spostamento di energia, tanto che alcuni hanno pensato di utilizzare il fenomeno per produrre energia: la cosiddetta energia a gradiente salino.

¹⁴ *Ibidem*.

¹⁵ V. “Clima” di Foresta Martin, F. - Enciclopedia dei ragazzi (2005), Treccani online, ult. vis. 21 Agosto 2017. <[11](http://www.treccani.it/enciclopedia/clima_(Enciclopedia-dei-ragazzi)/>”.></p></div><div data-bbox=)

di questi eventi facendo nascere delle vere e proprie «leggende climatiche»¹⁶, che sono state sfruttate da scettici e negazionisti per giustificare l'attuale mutamento, ma che non hanno retto a studi più approfonditi¹⁷. Insomma, sebbene gli esperti del clima non siano in totale accordo sull'intensità dei mutamenti passati, sono abbastanza concordi nell'affermare che questi abbiano avuto luogo molte volte nella storia della terra e dell'uomo.

b) Un cambiamento climatico “diverso”

Il clima, quindi, possiamo affermare con certezza, è già cambiato in passato. Tuttavia l'Intergovernmental Panel of Climate Change (IPCC)¹⁸ ha dato l'allarme: nei prossimi cento anni la temperatura mondiale subirà un aumento tra gli 1,5°C e i 5°C circa¹⁹. Ma perché questo allarme se il clima è già mutato in precedenza? Le ragioni sono chiare e riguardano: la velocità, l'intensità e la natura del mutamento climatico odierno. Come abbiamo detto, infatti, sebbene vi sia una certa variabilità climatica naturale, il clima è relativamente stabile nel lungo periodo e ha subito modificazioni rilevanti solo nell'arco di milioni di anni. Per il fenomeno che abbiamo in esame, invece, le cose stanno in modo diverso.

Per prima cosa, una tale velocità e intensità dei cambiamenti climatici non si erano mai viste prima. Come sottolinea l'IPCC, infatti: «il riscaldamento del sistema climatico è

¹⁶ Mercalli, L., *Che tempo che farà: Breve storia del clima con uno sguardo al futuro*, Rizzoli, Milano, Edizione digitale, 2010.

¹⁷ Una delle “leggende” più diffuse è quella dell'origine della Groenlandia (in inglese Greenland = terra verde). La leggenda narra che Erik “il Rosso”, il primo colonizzatore dell'isola intorno al 975 d.C., dopo essere stato esiliato dalla Norvegia, prima, e dall'Islanda, poi, per alcuni delitti che aveva commesso, andò per mare finché non trovò una terra sulla quale stabilirsi con la propria famiglia. Una volta che il suo esilio fu terminato tornò in Islanda raccontando di aver scoperto una “terra verde” e invitò altri a seguirlo. L'origine del suo nome ha quindi indotto molti a credere che un tempo la Groenlandia fosse una distesa di verde in luogo dell'isola ghiacciata come ci appare oggi, tuttavia gli studi sull'anzianità del *permafrost* hanno smentito questa leggenda e le recenti ricerche storiche hanno ricostruito la vicenda in maniera leggermente differente. Secondo queste ultime, infatti, il nome “Terra Verde” fu una brillante “trovata di marketing” del suo scopritore per indurre altre persone a seguirlo e così affrontare meglio le difficoltà di una terra che anche allora doveva essere relativamente inospitale, ma probabilmente non troppo dissimile dall'Islanda nella sua parte più meridionale. Oltre a Mercalli, L., *Op. cit.* vedi anche: Virtuani, P., “«Addio Groenlandia, non eri poi così verde»: perché i Vichinghi lasciarono le terre dei ghiacci.”, *Corriere della Sera* (Milano), 13 settembre 2016, su <<http://www.corriere.it/extra-per-voi/2016/09/03/addio-groenlandia-non-eri-poi-così-verde-perché-vichinghi-lasciarono-terre-ghiacci-defa1ba0-71c0-11e6-a5ab-6335286216cb.shtml>>; v. anche Linkiesta, “Il più grande imbroglio di sempre: la Groenlandia”, 12 Dicembre 2016, ult. vis. 20 Agosto 2017 <<http://www.linkiesta.it/it/article/2016/12/12/il-piu-grande-imbroglio-di-sempre-la-groenlandia/32512/>>.

¹⁸ L'IPCC è un organismo di valutazione indipendente costituito nel 1988 da United Nations Environmental Programme (UNEP) e dalla World Meteorological Organization (WMO) al fine di fornire una chiara visione scientifica sul cambiamento climatico e sui suoi potenziali impatti sull'ambiente e sul sistema socio-economico. Vedi: <www.ipcc.ch>.

¹⁹ IPCC, *Summary for Policymakers. In: Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S. K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 2013, (Traduzione italiana di L. Caciagli (CMCC - Centro Euro-Mediterraneo sui Cambiamenti Climatici). D'ora in avanti SMP 2013).

inequivocabile e, a partire dagli anni '50, molti dei cambiamenti osservati sono senza precedenti su scale temporali che variano da decenni a millenni»²⁰. Il trentennio 1983-2013 è stato il più caldo degli ultimi 1400 anni²¹ e, mentre gli oceani si riscaldano e i ghiacci si sciolgono, le concentrazioni di gas serra stanno aumentando sia nell'atmosfera che nei mari portando alla loro acidificazione²². Il tutto ad una velocità tale da non consentire agli ecosistemi naturali di adattarsi e sopravvivere come oggi li conosciamo²³, e da indurre i governi di tutto il mondo a cominciare a prendere contromisure²⁴. Inoltre, avvertono gli esperti²⁵, eventi climatici del passato come l'optimum climatico medievale avevano carattere locale, oggi il surriscaldamento è globale. Insomma, la complessa «macchina del clima» si sta guastando rapidamente in tutto il mondo e questo sta producendo, anche se non siamo in grado di dirlo con certezza al 100%²⁶, un aumento del rischio di insorgenza di eventi estremi²⁷ con una crescita esponenziale dei costi per la riparazione dei danni provocati, dall'agricoltura fino alle nostre città. Già oggi questi danni si stimano in miliardi di dollari²⁸,

²⁰ Ivi, p. 2.

²¹ Ad un livello di *confidenza media*. IPCC, SMP 2013, p.3.

²² *Ibidem*.

²³ Rifkin, J., *Economia all'idrogeno*, cit., p. 167.

²⁴ Negli ultimi anni, almeno dal primo dei 3 rapporti dell'IPCC che hanno costituito il 5° ciclo di valutazione, seguito dal rapporto speciale sugli eventi estremi (SREX) è sorta una nuova consapevolezza riguardo alle misure di adattamento a livello mondiale che ha condotto la COP21 (Conferenza delle Parti dell'UNFCCC – vedi in seguito) a includere tra gli obiettivi fondamentali (all'art.2) dell'Accordo di Parigi anche «b)l'incremento delle capacità di adattamento agli impatti avversi [e] di irrobustire la resilienza climatica [...]» Piana, V., *Accordo di Parigi sul clima. Traduzione italiana e commento*, Lulu Editore, 2016 scaricabile da <www.accordodiparigi.it> e Piana, V., "L'accordo di Parigi: una disamina completa" in Bompan, E., e Ferraris, S. (a cura di), *Il mondo dopo Parigi. L'accordo sul clima visto dall'Italia: prospettive, criticità e opportunità*, Edizioni Ambiente, Milano, 2016.

²⁵ "Greenland used to be green" <https://skepticalscience.com/greenland-used-to-be-green.htm> ult. cons. 17 Settembre 2017.

²⁶ Il complesso meccanismo climatico non permette di fare un'associazione univoca di causa-effetto tra il mutamento climatico in atto e uno specifico evento estremo. Quello che la scienza climatica si limita a fare è di stabilire quanto può aumentare la probabilità che si verifichino determinati eventi a seguito dei mutamenti in atto, ed anche quest'ultima operazione non può dare risultati che siano certi al 100%.

²⁷ Il *Summary for policymakers* del Quinto rapporto dell'IPCC citato in precedenza, infatti, sostiene che «E' molto probabile che a livello globale il numero di giorni e notti freddi sia diminuito, mentre quello di giorni e notti caldi sia aumentato [...] probabile che la frequenza delle ondate di calore sia aumentata in vaste aree dell'Europa, Asia e Australia [...] e che siano più numerose le terre emerse in cui il numero di eventi di intensa precipitazione è aumentato di quelle in cui è diminuito». Inoltre, «La frequenza o l'intensità degli eventi di forte precipitazione è probabilmente aumentata in Nord America e in Europa [mentre] in altri continenti, la confidenza per le variazioni degli eventi di forte precipitazione è al massimo media». Tuttavia dà confidenza bassa sull'«aumento d'intensità e/o durata dei periodi di siccità» e sull'«aumento dell'attività dei cicloni tropicali» (tranne che nel Nord Atlantico dove invece è *virtualmente certo* che ci sia stato l'aumento dei cicloni tropicali dal 1970) pp. 3-5. Sul problema della definizione e dell'attribuzione degli eventi estremi si può vedere Sanna, G., "Cambiamenti climatici ed eventi estremi" Cap. IV, pp. 69-141 in Dell'Anno, P. e Picozza, E. (a cura di), *Trattato di diritto dell'ambiente Vol. III*, CEDAM, Padova, 2015.

²⁸ «Le stime delle perdite annuali spaziano dai pochi miliardi di dollari degli anni '80 agli oltre 200 miliardi di dollari, con il più alto valore registrato nel 2005 (l'anno dell'uragano Katrina)». Sanna, "Cambiamenti climatici ed eventi estremi", cit., p. 130.

e siamo soltanto all'antipasto di quello che potrebbe accadere in futuro se le previsioni fossero confermate.

Ma la ragione più importante che ci permette di distinguere questo cambiamento climatico da quelli avvenuti in passato è ancora più semplice: la sua natura. La probabilità, infatti, che il surriscaldamento globale cui assistiamo oggi non abbia origine naturale ma piuttosto origine antropica è superiore al 90% ed è essenzialmente dovuta all'aumento esponenziale delle emissioni di anidride carbonica e degli altri gas serra nell'atmosfera²⁹. I dati paleoclimatici, derivanti dai carotaggi di ghiaccio ai poli, ci dicono, infatti, che le concentrazioni di gas serra in atmosfera non hanno precedenti negli ultimi 800mila anni, così come il loro tasso d'aumento è il più alto da 22mila anni³⁰. Ma nel definire il contributo umano al cambiamento climatico l'IPCC si spinge oltre, indicando come «*probabile e molto probabile*»³¹ non solo l'aumento della temperatura sulla superficie terrestre in tutti i continenti (escluso l'Antartide), ma anche l'aumento della frequenza e dell'intensità delle temperature estreme giornaliere nonché importanti effetti negativi sul ciclo dell'acqua³² come lo scioglimento dei ghiacciai (in particolare quelli artici) e il conseguente aumento del livello del mare³³. Per di più, avvertono alcuni, l'influenza umana è confermata dal fatto che oggi, diversamente da altre epoche, non vi siano fenomeni di origine naturale come eruzioni vulcaniche su larga scala o modifiche dell'attività solare tali da giustificare cambiamenti della portata di quelli ai quali stiamo assistendo³⁴.

Insomma, anche i più scettici dovranno ammettere dinanzi alle evidenze degli ultimi 50 anni che ci troviamo in una fase di mutamenti del clima planetario senza precedenti sia per le proprie caratteristiche in termini di intensità, velocità e impatti, sia soprattutto per la propria causa principale: le attività umane. Questo porta a fare una netta distinzione con ciò che è accaduto in passato e a porci ulteriori interrogativi per cercare di arginare il fenomeno. Se è l'influenza umana il maggior driver del cambiamento climatico, infatti, dobbiamo essere in grado di capire quali sono le sue determinanti fondamentali, in modo da poter intervenire prima che sia troppo tardi.

²⁹ IPCC, SMP 2013, p. 15 e Idem, Summary for policy makers, Synthesis Report 2014.

³⁰ *Ivi*, p. 9.

³¹ «*Likely*» ed «*extremely likely*» nella terminologia originale.

³² I due cicli fondamentali da cui dipende il funzionamento del sistema climatico terrestre, cui abbiamo accennato primi, sono il ciclo dell'acqua e il ciclo del carbonio.

³³ IPCC, SMP, 2013, pp. 15-17.

³⁴ «*CO2 is not the only driver of climate*» <http://www.skepticalscience.com/CO2-is-not-the-only-driver-of-climate.htm>, ult. cons. 17 Settembre 2017.

I.1.2. Le determinanti del cambiamento climatico

Abbiamo visto che, oltre ogni ragionevole dubbio, il cambiamento climatico è causato dall'uomo ma quali sono le sue determinanti, i suoi *driver* principali? In questo paragrafo cercheremo di dare una risposta a questa domanda.

a) La definizione di cambiamento climatico

Prima di capire quali sono i *driver* del cambiamento climatico, però, non possiamo più rimandare una questione che non ancora affrontata: la definizione di cambiamento climatico. I due principali organismi che se ne occupano, ovvero la Convenzione Quadro per i Cambiamenti climatici (UNFCCC – United Nations Framework Convention of Climate Change; d'ora in avanti Convenzione Quadro)³⁵ e l'IPCC, definiscono il cambiamento climatico in modo diverso. La prima opera una distinzione tra cambiamento climatico indotto dall'uomo e cambiamento climatico naturale, considerando solo il cambiamento climatico «*attribuito direttamente o indirettamente all'attività umana, il quale altera la composizione dell'atmosfera mondiale e si aggiunge alla naturale variabilità climatica osservata durante periodi di tempo comparabili*»³⁶. Il WGI (Working Group I dell'IPCC), invece, ricomprende nella nozione anche il cambiamento di tipo naturale³⁷. Come nota Sanna, la differenza tra queste due definizioni porta a dei problemi di non poco conto, poiché la stessa Convenzione Quadro lega alla sussistenza di una «*pericolosa interferenza antropogenica*»³⁸ l'opportunità di agire per contrastare il cambiamento climatico. Inoltre, la stessa definizione di «*pericolosa interferenza antropogenica*» è rimasta a lungo dibattuta poiché, secondo l'IPCC, essa coinvolge valutazioni di tipo politico-discrezionale poco adatte a divenire oggetto di valutazione scientifica³⁹, e sulle quali la politica aveva faticato a trovare un accordo. La questione è oggi, in parte superata grazie all'Accordo di Parigi che ha posto come obiettivo la stabilizzazione della temperatura “molto al di sotto” di 2C° (con un

³⁵ La Convenzione delle Nazioni Unite formata nel 1992 per combattere i cambiamenti climatici cui aderiscono tutti i paesi ONU.

³⁶ La citazione è una traduzione dell'art. 1, comma 2 della UNFCCC: «“Climate change” means a change of climate which is attributed directly or indirectly to human activity that alters the composition of the global atmosphere and which is in addition to natural climate variability observed over comparable time period...» ripresa da Sanna, G., “Cambiamenti climatici ed eventi estremi”, cit., p. 99.

³⁷ *Ibidem*.

³⁸ Art. 2, UNFCCC: «The ultimate objective of this Convention and any related legal instruments that the Conference of the Parties may adopt is to achieve, in accordance with the relevant provisions of the Convention, stabilization of greenhouse gas concentrations in the atmosphere at a level that would prevent *dangerous anthropogenic interference* with the climate system» [corsivo nostro] disponibile su <http://unfccc.int/key_documents/the_convention/items/2853.php>.

³⁹ Si rimanda nuovamente a Sanna, *Op. cit.*, pp. 100-106.

impegno a restare negli 1,5C°), dando in questo modo un'indicazione precisa sulla soglia oltre la quale l'interferenza antropogenica può considerarsi pericolosa per il clima⁴⁰.

Tornando alla questione principale, ovvero la definizione di cambiamento climatico, possiamo dire che su di essa, invece, è rimasta una certa ambiguità, la quale, però, può essere a nostro avviso, agevolmente superata per una serie di motivi. In primo luogo, una volta stabilita una soglia obiettivo per le politiche (mantenimento sotto i 2C°) la distinzione diventa poco rilevante sul piano sostanziale. In secondo luogo, le politiche che sarebbero state maggiormente penalizzate da questo tipo di visione, quelle di adattamento, sono state incluse negli obiettivi fondamentali dell'Accordo di Parigi⁴¹. Terzo, le evidenze scientifiche che il cambiamento climatico sia indotto dall'uomo sono sempre più forti, come ci hanno confermato i più recenti rapporti dell'IPCC, rendendo meno rilevante la distinzione. Infine, pur condividendo le legittime preoccupazioni di Sanna riguardo ad un approccio forse troppo riduzionista dell'UNFCCC rispetto alla risoluzione del cambiamento climatico⁴², lo scopo principale di questo lavoro resta quello di analizzare e valutare le politiche di mitigazione e nell'ambito di queste ultime è l'impatto umano quello che "conta".

La definizione che prenderemo in considerazione, perciò, è quella di cambiamento climatico indotto dall'uomo.

b) Le cause del cambiamento: le emissioni

Una volta definito il referente bisogna ora comprenderne le cause.

Gli scienziati per quantificare il peso di un fattore sul sistema climatico ricorrono al concetto di "forzante radiativo"⁴³, ovvero la misura della variazione dei flussi di energia causata dai

⁴⁰ Soglia condivisa anche dalla gran parte della comunità scientifica rappresentata nell'IPCC.

⁴¹ Vedi nota n°23

⁴² «In base all'approccio logico della Convenzione Quadro, le emissioni antropogeniche di gas - serra condurranno a cambiamenti del clima globale che avranno un impatto significativo sull'ambiente e sulla società. La risposta al problema che viene suggerita è altrettanto lineare e logica: la riduzione delle emissioni, espresse in unità di CO₂, eviterà la frequenza e la *magnitudo* degli impatti sull'ambiente e sulla società che potrebbero verificarsi se le emissioni non fossero controllate. [... *ma*] Vi sono altre emissioni, presenti in atmosfera per effetto di attività umane, che solo ora iniziano ad essere parte del dibattito politico e stanno ancora fuori dalla risposta internazionale al cambiamento climatico, come il carbone. Dunque, è importante comprendere che, se anche il mondo resolvesse il problema del CO₂, dovrebbe prendere in considerazione ancora molti altri fattori ed assumere decisioni a proposito dell'influenza umana sui cambiamenti del clima» Sanna, *Op. cit.*, pp. 103-104.

⁴³ Per comprendere meglio il concetto ricorriamo a Maracchi, *Op. cit.*, pp. 4-5:

«[...] *La forzante radiativa*] si basa sull'assunzione che esiste una relazione generale fra la forzante media globale e la risposta della temperatura globale alla superficie, espressa dalla relazione:

$$dT_s = a \, dF$$

dove:

dT_s = variazione della temperatura di superficie

dF = variazione della forzante radiativa

a = sensibilità climatica

cambiamenti dei driver del surriscaldamento globale⁴⁴. Il forzante radiativo antropogenico totale stimato dall'IPCC per il 2011 rispetto al 1750 è di 2,29 W/m² (unità di Watt per metro quadrato), calcolato aggregando il forzante positivo totale dei gas serra (3,00) con i forzanti positivi e negativi dei gas “a vita breve”, degli aerosol e dei fattori naturali (irradianza solare su tutti). Analizzandolo (v. *Figura 1*) si nota che il maggior contributore è di gran lunga l'anidride carbonica (1,68) seguita dal metano (0,97) e dagli altri gas serra⁴⁵.

Figura 1. Forzante radiativo per emissioni e fonte in W/m² (Watt per metro quadro).

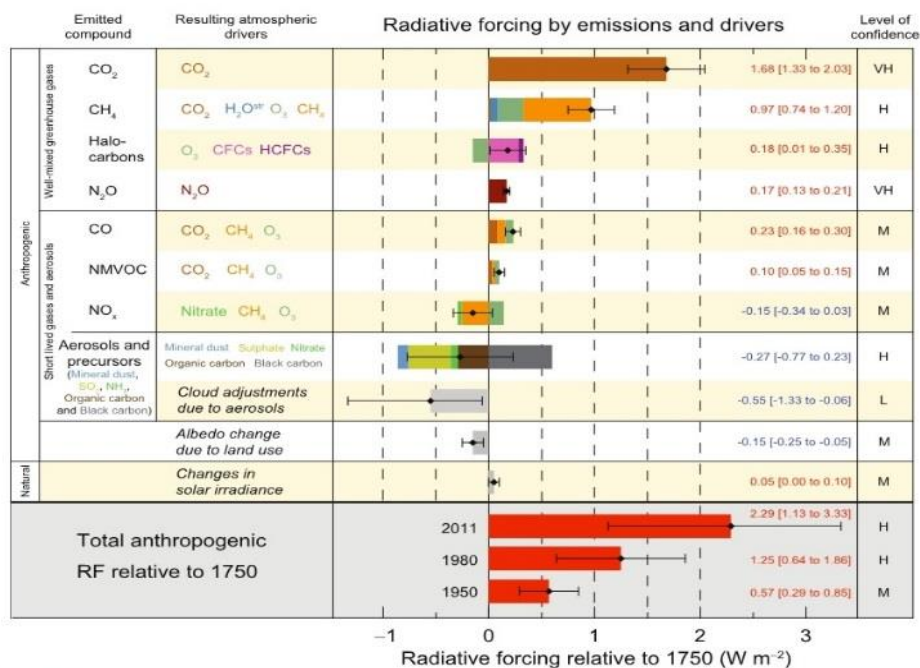


Figura SPM.5 | Stime del forzante radiativo nel 2011 rispetto al 1750 e incertezze aggregate per i principali driver di cambiamento climatico. I valori rappresentano il forzante radiativo medio globale (RF^g), suddiviso sulla base dei composti emessi o dei processi che danno origine a una combinazione di driver. Le stime migliori del forzante radiativo netto sono mostrate come rombi neri insieme agli intervalli di incertezza corrispondenti; i valori numerici sono forniti sulla destra della figura, insieme al livello di confidenza del forzante netto (VH - molto alto, H - alto, M - medio, L - basso, VL - molto basso). Il forzante dell'albedo, dovuto al black carbon sulla neve e sul ghiaccio, è compreso nella barra degli aerosol del black carbon. Piccoli forzanti dovuti alle scie di condensazione (0,05 Wm⁻², considerando anche i cirri indotti dalle scie di condensazione), HFC, PFC e SF₆ (0,03 Wm⁻² totali) non sono mostrati. Gli RF basati sulle concentrazioni per ciascun gas possono essere ottenuti sommando tutte le barre di uno stesso colore. Il forzante vulcanico non è incluso in quanto la sua natura episodica è difficile da confrontare con gli altri meccanismi di forcing. Il forzante radiativo antropogenico totale è fornito per tre diversi anni rispetto al 1750. Per ulteriori dettagli tecnici, inclusi gli intervalli di incertezza associati a singoli componenti e processi, consultare il Materiale Supplementare del Riassunto Tecnico. (8.5; Figure 8.14-8.18; Figure TS.6 e TS.7)

FONTE: IPCC, SMP 2013.

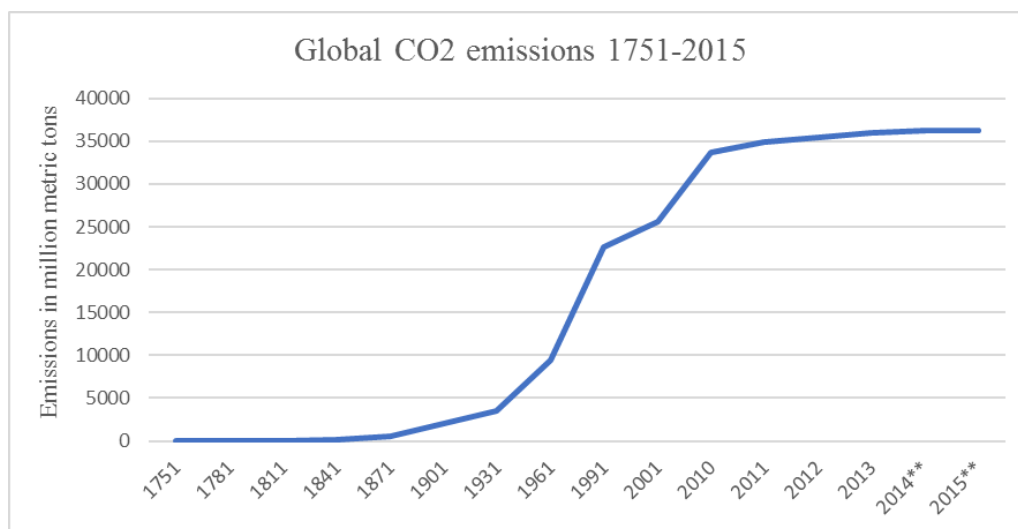
In questo modo il coefficiente “a” diviene un parametro che dà ragione della sensibilità del clima terrestre alla modifica del bilancio radiativo». Una definizione di quest'ultima la troviamo in IPCC, SMP, 2013, loc. cit.: «La sensibilità climatica (climate sensitivity) all'equilibrio misura la risposta del sistema climatico a un forzante radiativo costante su scale temporali di molti secoli. È definita come la variazione della temperatura superficiale media globale all'equilibrio, causata dal raddoppio della concentrazione di CO₂ in atmosfera». In sostanza mettendo in rapporto la variazione della temperatura superficiale e la variazione della forzante radiativa rilevate si dovrebbe essere in grado di stimare la sensibilità climatica e, così facendo, utilizzare queste stime per costruire gli scenari sui futuri cambiamenti climatici globali. Semplificando, è proprio con delle stime di queste misure che l'IPCC ha creato i suoi RCP (Representative Concentration Pathways), ovvero gli scenari emissivi sui quali sono stati calcolati i probabili futuri incrementi di temperatura globale.

⁴⁴ IPCC, SMP, 2013, p. 11: «si può quantificare il forzante radiativo di un composto attraverso le emissioni, che forniscono un collegamento più diretto con le attività umane. Esso comprende i contributi di tutte le sostanze interessate da tale emissione»

⁴⁵ Ivi, pp. 11-12.

Allo stato attuale le concentrazioni di anidride carbonica hanno superato le 400 ppm⁴⁶ (parti per milione)⁴⁷, mentre quelle di metano e protossido di azoto superano rispettivamente le 1803 ppb (parti per miliardo) e le 324ppb⁴⁸. La gran parte di queste emissioni sono cominciate a seguito della Rivoluzione industriale e hanno seguito i trend di crescita della popolazione e dell'economia, intensificandosi soprattutto a partire dagli anni '60-'70 (come mostrano le Figure 2 e 3).

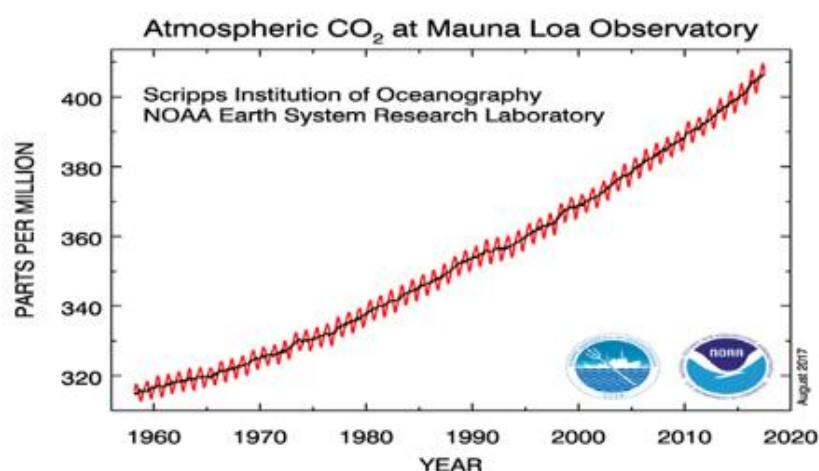
Figura 2. Emissioni mondiali di CO₂ (1751-2015) in milioni di tonnellate.



FONTE: CDIAC. GLOBAL CO₂ EMISSIONS FROM 1751 TO 2015* (IN MILLION METRIC TONS).

[HTTPS://WWW.STATISTA.COM/STATISTICS/264699/WORLWIDE-CO2-EMISSIONS/](https://www.statista.com/statistics/264699/worldwide-co2-emissions/) (ACCESSED AUGUST 28, 2017).

Figura 3. Concentrazioni di CO₂ in atmosfera (dal 1960) in ppm rilevate all'osservatorio di Mauna Loa (Hawaii).



FONTE: [HTTPS://WWW.ESRL.NOAA.GOV/GMD/CCGG/TRENDS/FULL.HTML](https://www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends/full.html)

⁴⁶ Atmospheric CO₂ at Mauna Loa Observatory (Hawaii) – Scripps Institution of Oceanography - NOAA Earth System Research Laboratory, su: <<https://www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends/full.html>>

⁴⁷ Cioè lo 0,04% dell'atmosfera terrestre.

⁴⁸ Dati 2011 da IPCC, *Op. ult. cit.*

La principale causa dell'aumento delle emissioni è stata la crescita dei consumi di combustibili fossili: il carbone prima, il petrolio e il gas poi. Il motivo è semplice:

i combustibili fossili sono energia solare immagazzinata sotto forma di legami chimici tra atomi di carbonio (C-C) e tra atomi di carbonio e idrogeno (C-H) [...]. Quando preleviamo i combustibili fossili dal sottosuolo e li facciamo reagire (bruciare) con l'ossigeno che si trova nell'aria, i legami chimici C-C e C-H si rompono e se ne formano altri, C-O e H-O. Queste trasformazioni chimiche portano alla liberazione di grandi quantità di energia e alla formazione di anidride carbonica e acqua⁴⁹.

Di conseguenza ogni volta che utilizziamo le nostre auto con motore a scoppio, accendiamo la luce nelle nostre case (prodotta con energia a carbone o magari a gas), prendiamo un aereo oppure mangiamo cibi che vengono dall'altra parte del mondo consumiamo carbonio che produce anidride carbonica. Per fare qualche esempio pensiamo che 1 g di carbone produce 3,66 g di anidride carbonica (con 32,8kJ di calore), 1 g di benzina (che è un prodotto petrolifero) ne produce 3,08 g (con 47,8kJ) mentre un 1 g di gas naturale (metano) ne produce “solo” 2,74g (e 55,6kJ)⁵⁰. Perciò se vogliamo ridurre le emissioni di anidride carbonica, e quindi il surriscaldamento globale, il primo obiettivo non può che essere quello di modificare i consumi energetici e *de-carbonizzare* la nostra economia. Questo sta già avvenendo, anche grazie alle politiche che sono state intraprese (e che in seguito vedremo), ed è già avvenuto in passato attraverso l'evoluzione tecnologica. La storia dell'uomo, infatti, può essere vista in chiave evoluzionistica come una graduale transizione da fonti a più alto contenuto di carbonio a fonti che ne contengono via via sempre meno, invertendo il rapporto carbonio-idrogeno⁵¹ che contraddistingue i “combustibili” energetici.

La de-carbonizzazione assume una rilevanza fondamentale nei confronti del cambiamento climatico. Infatti, sebbene altri gas serra come metano e protossido di azoto siano in proporzione più pericolosi per l'atmosfera, l'aumento esponenziale che hanno avuto le emissioni di CO₂ nella civiltà industriale le porta oggi ad essere la minaccia principale per il sistema climatico. Questo dipende, oltre che dal forzante radiativo significativamente positivo, dal fatto che essa cresce a ritmi molto più alti e rappresenta oggi i tre quarti delle emissioni antropogeniche di GHG in atmosfera (vedi *Figura 4*).

⁴⁹ Armaroli, V. e Balzani, N., *Energia per l'astronave terra*, cit., p.120.

⁵⁰ *Ibidem*.

⁵¹ Rifkin, J., *Economia all'idrogeno*, cit., p. 214-217. L'approdo finale di questo processo per Rifkin sarebbe il completo ribaltamento del rapporto carbonio-idrogeno che si otterrebbe con l'utilizzo dell'idrogeno come combustibile e accumulatore energetico.

Figura 4. Emissioni annuali antropogeniche di gas serra (1970-2010) in GtCO₂ – eq/yr.

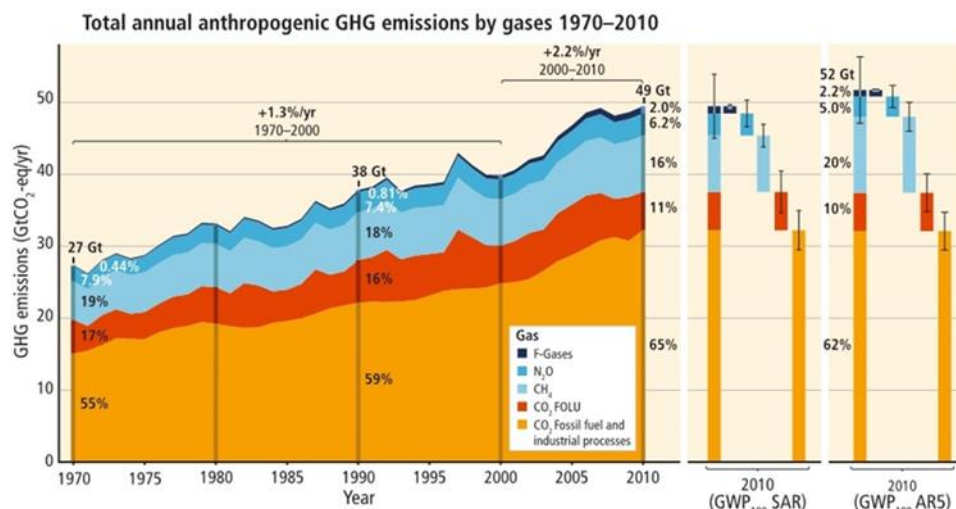


Figure SPM.2 | Total annual anthropogenic greenhouse gas (GHG) emissions (gigatonne of CO₂-equivalent per year, GtCO₂-eq/yr) for the period 1970 to 2010 by gases: CO₂ from fossil fuel combustion and industrial processes; CO₂ from Forestry and Other Land Use (FOLU); methane (CH₄); nitrous oxide (N₂O); fluorinated gases covered under the Kyoto Protocol (F-gases). Right hand side shows 2010 emissions, using alternatively CO₂-equivalent emission weightings based on IPCC Second Assessment Report (SAR) and AR5 values. Unless otherwise stated, CO₂-equivalent emissions in this report include the basket of Kyoto gases (CO₂, CH₄, N₂O as well as F-gases) calculated based on 100-year Global Warming Potential (GWP₁₀₀) values from the SAR (see Glossary). Using the most recent GWP₁₀₀ values from the AR5 (right-hand bars) would result in higher total annual GHG emissions (52 GtCO₂-eq/yr) from an increased contribution of methane, but does not change the long-term trend significantly. (Figure 1.6, Box 3.2)

Fonte: IPCC (WGIII), SMP, 2014.

A buon diritto quindi il problema del regime energetico, causa principale delle emissioni di CO₂, è la principale sfida che i governi devono affrontare nel predisporre politiche di mitigazione, ma non è l'unica. La produzione di energia non siede da sola sul banco degli imputati e nemmeno la CO₂ può essere ritenuta l'unica colpevole. Gli altri gas fanno la loro parte (v. Figura 4) e la gran parte delle attività produttive umane contribuiscono a generare GHG (v. Figura 5). Vediamo come.

Il settore industriale e quello dei trasporti oltre ad essere energivori e a produrre CO₂ emettono altri GHG come CFC e N₂O, e sostanze pericolose per la salute umana come il particolato (PM_{2,5} e PM₁₀). La produzione di rifiuti, genera notevoli esternalità ambientali ed ha un impatto negativo anche sul surriscaldamento globale, in particolare per il metano (che come abbiamo visto in Figura 4 ha un grosso impatto sull'effetto serra) derivante dalla loro decomposizione. Ma non solo industria e trasporti.

Un'altra importante voce nell'aumento delle emissioni di gas serra è la deforestazione che ha un duplice effetto sulle emissioni: da un lato, la distruzione di foreste per modificare la destinazione d'uso del territorio porta alla riduzione di *sinks*⁵² naturali che permettono di

⁵² I carbon sinks sono dei "pozzi di assorbimento di carbonio" che possono avere origine naturale (foreste, mari), oppure artificiali come la tecnologia del sequestro e stoccaggio del carbonio (Carbon Capture and Storage – CCS). Una pubblicazione informativa del Consiglio Europeo definisce "sink": «Any process, activity or mechanism which removes a greenhouse gas, an aerosol or a precursor of a greenhouse gas from the

assorbire anidride carbonica; dall'altro, l'abbattimento delle foreste produce di per sé anidride carbonica e altri gas a causa della decomposizione dei materiali organici in esse presenti. Il quadro si aggrava ulteriormente se si considera che i territori disboscati vengono spesso utilizzati per l'allevamento, che rappresenta una delle maggiori fonti di emissione di GHG, in particolare a causa del metano e il protossido d'azoto prodotto dai ruminanti⁵³. Ma anche l'agricoltura, con l'uso di pesticidi, concimi, ecc., dà il suo contributo nella produzione di GHG⁵⁴.

Figura 5. GHG per settore 2010.

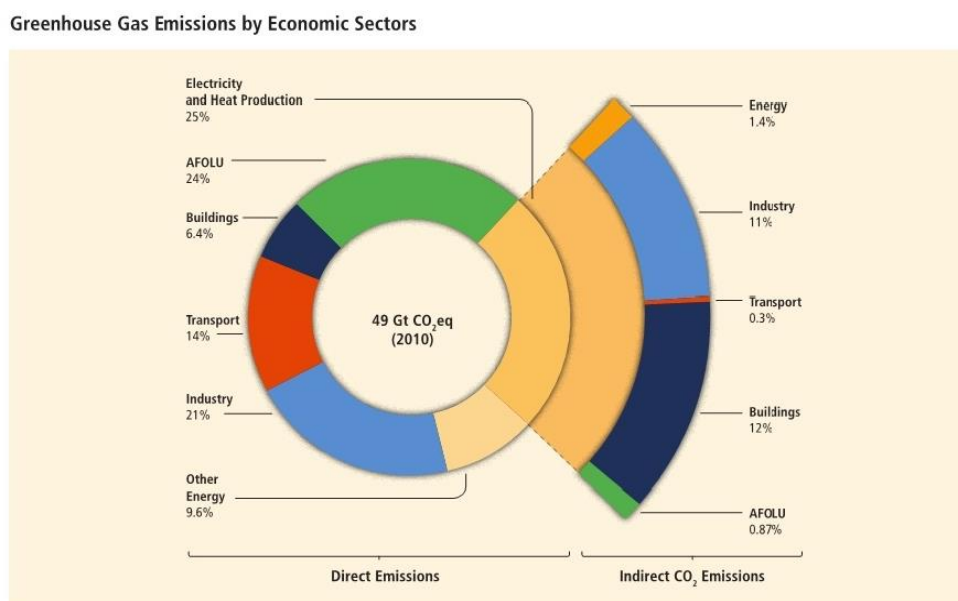


Figure SPM.2 | Total anthropogenic GHG emissions (GtCO₂eq/yr) by economic sectors. Inner circle shows direct GHG emission shares (in % of total anthropogenic GHG emissions) of five economic sectors in 2010. Pull-out shows how indirect CO₂ emission shares (in % of total anthropogenic GHG emissions) from electricity and heat production are attributed to sectors of final energy use. 'Other Energy' refers to all GHG emission sources in the energy sector as defined in Annex II other than electricity and heat production [A.II.9.1]. The emissions data from Agriculture, Forestry and Other Land Use (AFOLU) includes land-based CO₂ emissions from forest fires, peat fires and peat decay that approximate to net CO₂ flux from the Forestry and Other Land Use (FOLU) sub-sector as described in Chapter 11 of this report. Emissions are converted into CO₂-equivalents based on GWP₁₀₀⁶ from the IPCC Second Assessment Report. Sector definitions are provided in Annex II.9. [Figure 1.3a, Figure TS.3 upper panel]

Fonte: IPCC, SMP, 2014.

atmosphere» General Secretariat of the Council, *Climate Change Key Terms in 23 languages*, 2011 (doi:10.2860/78767). Disponibile su <https://ec.europa.eu/clima/publications_en#General> ult. cons. 27 Agosto 2017.

⁵³ Al 2005 le emissioni totali derivanti dall'allevamento erano 7,1 Gt CO₂-eq, cioè il 14,5% delle emissioni totali di GHG, di cui la gran parte causata dalla digestione dei bovini. Gerber, P.J. et al., *Tackling climate change through livestock – A global assessment of emissions and mitigation opportunities*. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Rome, 2013.

⁵⁴ Si noti che quest'elencazione non pretende di essere esaustiva ma soltanto di offrire una casistica approssimativa dei settori che producono la maggior parte delle emissioni. Come abbiamo già detto in precedenza, infatti, nella nostra civiltà industriale ogni individuo produce annualmente tonnellate di emissioni semplicemente svolgendo normalissime attività quotidiane, e farne una casistica dettagliata va molto al di là delle pretese di questo lavoro.

La *Figura 5*, che ci mostra le percentuali di emissioni di GHG per settore, ci indica di quanto contribuisca ogni settore dando conto di ciò che abbiamo appena detto. In questa speciale classifica la fanno da padrone le emissioni energetiche (25% di generazione elettricità e calore + 9,6% di altri usi energetici, senza contare che entrerebbero nelle emissioni energetiche anche la maggior parte delle emissioni di altri settori, *in primis* trasporti ed edifici) seguite da quelle dell'industria (21% + 11% di usi finali energetici) e della deforestazione, agricoltura e allevamento (AFOLU – Agriculture, Forestry and other land use) che pesa per un quarto circa delle emissioni totali.

I.1.3 Gli scenari di cambiamento dell'IPCC

L'analisi che abbiamo condotto fino ad ora ci permette di introdurre il tema del futuro cambiamento del clima.

Prevedere il futuro, si sa, è un esercizio mistico e non appartiene alla scienza, tuttavia analizzando il passato e le tendenze in atto si può provare a costruire degli scenari. Questi non sono delle vere e proprie previsioni ma, piuttosto, “futuri di mondi possibili” che possono costituire degli strumenti utili per valutare le azioni di oggi, rispetto agli effetti che potrebbero generare domani. Più in avanti, guardando alle politiche messe in campo, vedremo come interagiscono questi scenari con le diverse variabili, per adesso invece ci limiteremo ad analizzare a priori quali sono i futuri possibili che la scienza climatica ha ricostruito.

Come già detto, l'IPCC ci ha indicato che, con una probabilità molto alta, il cambiamento della temperatura mondiale che avremo da qui al 2100 sarà compreso tra gli 1,5 e i 4,8C°. Questa temperatura è stata stimata costruendo differenti scenari di emissioni di GHG, gli RCP (*Representative Concentration Pathways*), classificati secondo il loro forzante radiativo al 2100 rispetto al 1750: RCP2.6, RCP4.5, RCP6.0, RCP8.5⁵⁵. Ognuno di questi scenari prevede diversi livelli di emissione e il raggiungimento di diverse concentrazioni di GHG in atmosfera, a loro volta dipendenti da variabili quali: l'aumento della popolazione, la crescita economica, lo sviluppo tecnologico e le politiche predisposte.

⁵⁵ Per avere informazioni più dettagliate a riguardo vedere IPCC (WGI), SMP, 2013, p.27, Box SMP1. e IPPC (WGIII), SMP, 2014.

Figura 6. Scenari RCP per emissioni cumulate di CO₂ dal 1870 e relativo aumento della temperatura globale.

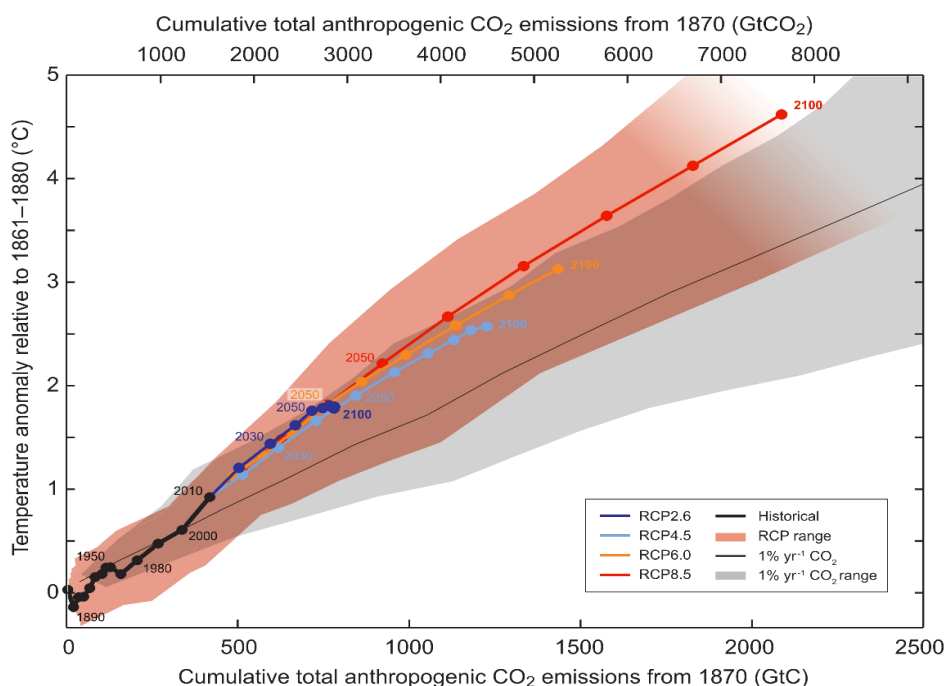


Figura SPM.10 | Aumento della temperatura superficiale media globale in funzione delle emissioni globali totali di CO₂ cumulative, fornite da varie linee di evidenza. I risultati multi-modello provenienti da una gerarchia di modelli del ciclo clima-carbonio, per ciascuno degli scenari RCP fino al 2100, sono mostrati con linee colorate e medie decadal (punti). Alcune medie decadal sono state etichettate e indicate per chiarezza (per esempio, il 2050, che indica il decennio 2040-2049). I risultati dei modelli oltre il periodo storico (1860-2010) sono indicati in nero. Il pennacchio colorato illustra la dispersione multi-modello per i quattro scenari RCP e si attenua al diminuire del numero di modelli disponibili nello scenario RCP8.5. La media e l'intervallo multi-modello simulati dai modelli CMIP5, forzate da un aumento di CO₂ dell'1% all'anno (simulazioni all'1% yr⁻¹ di CO₂) sono rappresentate dalla linea nera sottile e dall'area grigia. Per uno specifico quantitativo di emissioni cumulative di CO₂, le simulazioni all'1% annuo di CO₂ mostrano un riscaldamento più basso di quello descritto dagli scenari RCP, che includono forzanti aggiuntivi non-CO₂. I valori delle temperature sono forniti rispetto al periodo di riferimento 1861-1880, i valori delle emissioni rispetto all'anno 1870. Le medie decadal sono collegate da linee rette. Per ulteriori dettagli tecnici, consultare il Materiale Supplementare del Riassunto Tecnico. (Figura 12.45; TS TFE.8, Figura 1)

FONTE: IPCC (WGI), SMP, 2013.

Gli RCP si differenziano notevolmente tra loro in base alle emissioni cumulative generate e al relativo aumento di temperatura raggiunto. In RCP2.6, ad esempio, le emissioni al 2050 si azzerano rimanendo stabili fino al 2100, mantenendo l'aumento di temperatura al di sotto di 2°C. Questo percorso, come vedremo in seguito, è quello più ambizioso e prevede politiche di mitigazione molto “spinte” tali da mantenere le concentrazioni atmosferiche totali di gas serra intorno alle 430-480 ppm⁵⁶ (ricordiamo che oggi siamo già a 400ppm soltanto di CO₂), con il raggiungimento del picco di emissioni intorno al 2030. Gli scenari RCP 4.5 e 6.0 prevedono un aumento di temperatura sostanzialmente simile a quello dello scenario RCP 2.6 al 2050 ma con effetti molto diversi sulle temperature nel lungo periodo. Lo scenario RCP 8.5, invece, prevede un continuo aumento delle emissioni con un aumento

⁵⁶ IPCC (WGIII), SMP, 2014.

di temperatura di quasi 5C° al 2100, un livello che sarebbe a dir poco catastrofico per il nostro pianeta.

Insomma, gli scenari dell'IPCC sono abbastanza chiari nel dare delle informazioni precise su quale potrà essere il futuro del clima del nostro pianeta da qui a 100 anni e, come vedremo in seguito, indicano anche delle scadenze per intraprendere politiche che portino ad una decarbonizzazione spinta. Politiche di questo tipo sono già state predisposte ed altre sono al vaglio di governi e organizzazione internazionali, ma prima di analizzarle abbiamo bisogno di comprenderne la logica e per farlo dobbiamo guardare all'orizzonte teorico e storico nel quale esse sono nate.

Da questa prima sezione del capitolo abbiamo ricavato molte informazioni importanti per comprendere il problema del cambiamento climatico. La scienza del clima è una scienza complessa e, come tutte le scienze, non ci offre certezze riguardo al futuro clima del nostro pianeta ma soltanto futuri probabili. Dallo studio del passato e del presente arrivano, però, notizie tutt'altro che confortanti sui fenomeni in atto: la natura antropogenica del cambiamento climatico è *quasi* certa e l'intensità delle modifiche non sembra preludere a niente di buono. Per questo, sebbene gli studi non siano in grado di stabilire, con probabilità certa, il *quantum* del nostro impatto sul clima di domani è praticamente certo che impatto ci sarà. Cercare di mitigarlo è un compito fondamentale per le politiche pubbliche a qualsiasi livello.

I.2. Oltre le scienze naturali: il cambiamento del clima tra sviluppo, etica ed economia ambientale

Il clima è argomento complesso come pochi altri, le questioni scientifiche con cui ci siamo appena confrontati ce ne hanno offerto una notevole dimostrazione, ma da sole non bastano a rendere conto della sua complessità. Per comprenderne tutte le variabili è necessario fare ricorso anche a considerazioni di natura diversa; sappiamo benissimo, infatti, che la scienza da sola non prende decisioni ma piuttosto fornisce strumenti, dà indicazioni e predispone analisi che tocca poi ai decisori pubblici tradurre in azioni concrete, cioè in politiche.

Per quello che riguarda il cambiamento climatico, le evidenze scientifiche pur rappresentando un punto di partenza ineludibile devono essere, perciò, integrate con considerazioni di carattere economico, etico, giuridico e politico. Le prime due saranno

oggetto del presente paragrafo, le altre ci riserviamo di trattarle più in avanti, e insieme alle ragioni sopra descritte ci forniranno una base per comprendere a pieno le caratteristiche del problema e i motivi per cui sono necessarie delle politiche.

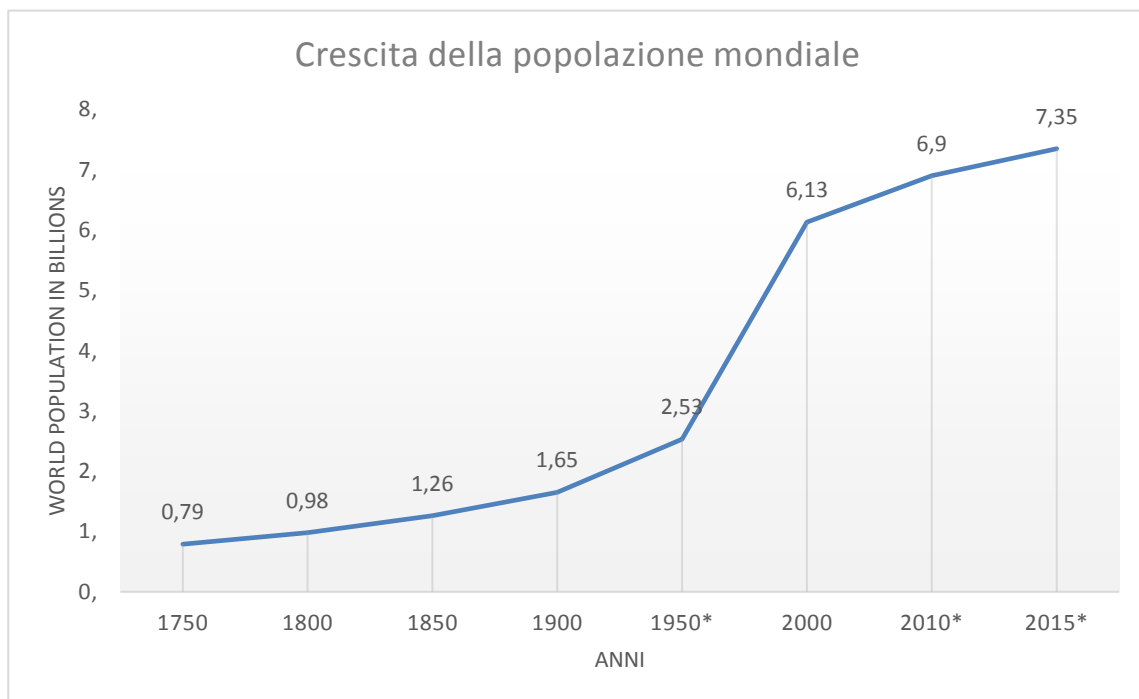
I.2.1. Il complesso rapporto tra sviluppo e ambiente

Il cambiamento climatico non è soltanto un problema ambientale, ma anche un problema di sviluppo. Il surriscaldamento globale deriva in gran parte dalle emissioni generate dalle attività umane, le quali si sono servite di energia ad un costo relativamente basso⁵⁷ per finanziare la propria crescita economica. Per averne contezza basta semplicemente guardare alle relazioni tra tre variabili fondamentali: crescita economica globale, crescita dei consumi energetici e crescita della popolazione. Dalla I Rivoluzione Industriale c'è stato un aumento esponenziale di queste grandezze (v. *Figure 6 e 7*), che ci mostra la loro stretta connessione: più aumenta la popolazione e il reddito, più aumenta la domanda di energia e viceversa. Ovviamente più aumenta la domanda di energia, in particolare quella fossile (che ne ha rappresentato fino ad anni recenti quasi la totalità), e maggiori saranno le emissioni atmosferiche di CO₂⁵⁸. Tutto ciò ci porta ad interrogarci sul modo in cui è possibile modificare l'economia senza che essa danneggi il clima mondiale, ovvero ad analizzare i modelli di sviluppo che abbiamo finora seguito.

⁵⁷ Un costo basso perché non includeva il costo pagato dall'ambiente, cioè le esternalità ambientali generate (vedi *infra* pp. 45 e ss.).

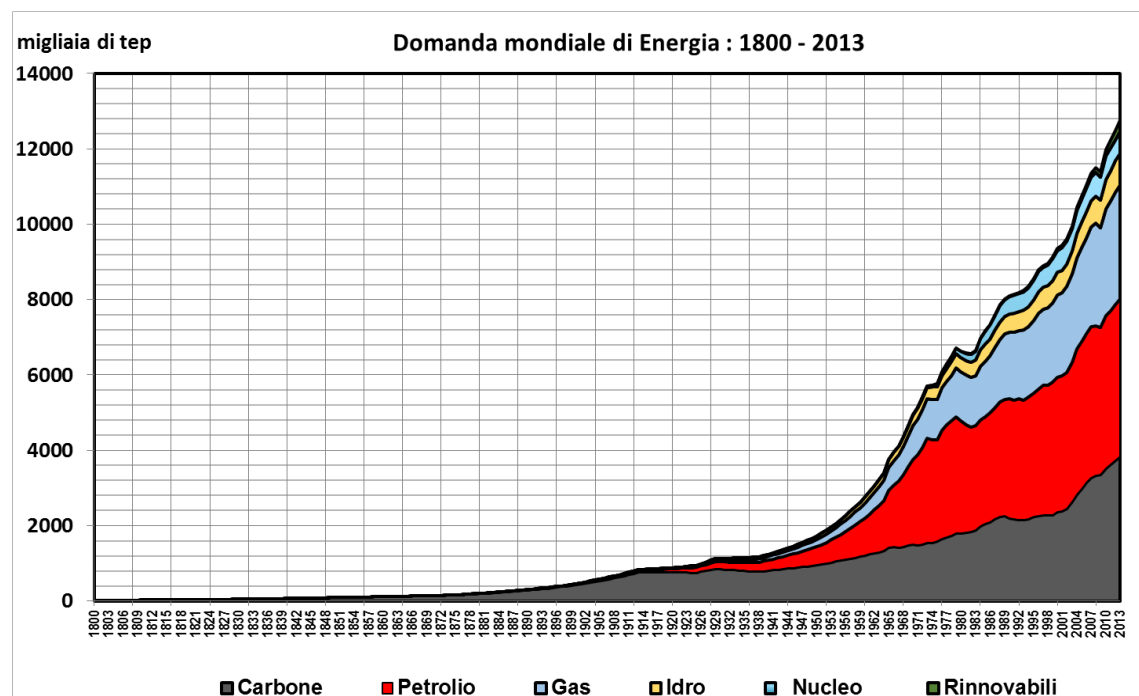
⁵⁸ Una relazione incontrovertibile, fino a pochi anni fa, che oggi, però, a seguito della forte espansione delle energie rinnovabili e degli sforzi compiuti per l'efficienza energetica, potrebbe essere finalmente scardinata.

Figura 7. Crescita della popolazione mondiale in mld (1750-2015)*.



*FONTE: ELABORAZIONE SU DATI UNDESA; STATISTA.

Figura 8. Domanda mondiale di energia (1800-2013) in migliaia di TEP*.



*TONNELLATE EQUIVALENTI DI PETROLIO. FONTE: IEA, WEO 2015.

Esistono limiti alla crescita umana sul nostro pianeta? Come abbiamo visto l'inquinamento atmosferico che genera il surriscaldamento globale sembra rappresentare un serio limite, ma

non è il solo. Scarsità di risorse, sfruttamento eccessivo del suolo, inquinamento marino, per fare solo alcuni esempi, si candidano ad essere limiti altrettanto pericolosi. Per questo motivo quando si riflette su uno di essi può essere utile guardare alla relazione che intercorre tra ambiente e sviluppo, riconsiderando i problemi all'interno di un orizzonte più ampio che sia in grado di offrire una visione complessiva del delicato rapporto tra uomo e natura, ovvero tra sviluppo ed ambiente. Un tale approccio, che descriveremo brevemente in questo paragrafo, ci permetterà di comprendere meglio non soltanto le ragioni per cui è necessario intervenire nei confronti del cambiamento climatico ma anche quali possono essere le soluzioni migliori per farlo.

a) I limiti dello sviluppo in un mondo finito

Che il mondo in cui viviamo abbia dei limiti fisici non è, di per sé, una grossa novità; tuttavia per molto tempo l'uomo ha trascurato il proprio impatto sulla natura finendo per provocare danni considerevoli all'ambiente globale e non solo. Questo sovra-sfruttamento ha posto sotto una luce nuova questi limiti, spostandoli da orizzonti temporali in apparenza remoti a futuri ormai prossimi, e ha indotto a ripensare alcuni assunti che ci avevano guidato per molto tempo. Vediamo come.

I limiti dello sviluppo hanno interessato gli economisti sin dalla I Rivoluzione industriale. Già agli albori della nascente disciplina economica, infatti, due economisti classici come Malthus e Ricardo avevano riconosciuto la possibilità di limiti alla crescita umana. Il primo, mettendo in rapporto la crescita della popolazione con i propri mezzi di sussistenza, aveva considerato come «limite assoluto» la scarsità di cibo che sarebbe derivata da un aumento della popolazione non proporzionato all'incremento delle risorse per farvi fronte⁵⁹, proponendo forme di controllo delle nascite come soluzione⁶⁰. I progressi tecnologici conseguiti nell'agricoltura e nelle attività produttive finirono, però, per smentire clamorosamente le sue previsioni, tanto da rappresentare per gli «ottimisti tecnologici»⁶¹ ancora oggi l'esempio principale da opporre a chi sostiene l'esistenza di limiti ecologici.

⁵⁹ Turner, R.K., Pearce D.W., Bateman, I.J., *Economia ambientale: una introduzione elementare* (tit. or. *Environmental economics: elementary introduction*, Hemel Hempstead, Harvester Wheatsheaf, 1994, trad. it. Sergio Pastorello), il Mulino, Bologna, 1996. p. 12.

⁶⁰ V. 'malthusianismo', *Dizionario di Economia e Finanza*, Treccani online, 2012 disponibile su <http://www.treccani.it/enciclopedia/malthusianismo_%28Dizionario-di-Economia-e-Finanza%29/> ult. vis. 31 Agosto 2017.

⁶¹ Gli «ottimisti tecnologici» sono quelli che «confidano che la tecnologia giungerà a rimuovere o ad allontanare i limiti allo sviluppo della popolazione e del capitale» Meadows, D. et al., *I limiti dello sviluppo: rapporto del System dynamics group, MIT per il progetto del Club di Roma sui limiti dell'umanità* (tit. or *Limits to growth*), Edizioni scientifiche e tecniche Mondadori, Milano, 1972. p. 119.

Ricardo, uno dei padri dell'economia classica, era, invece, meno netto del suo collega considerando la scarsità di risorse un problema di «limiti relativi», poiché il consumo di una risorsa avrebbe portato alla sua sostituzione, ma anche ad una minore qualità e a maggiori costi di sfruttamento⁶² (una situazione che ricorda la recente parabola dell'industria estrattiva del petrolio, che ha sostituito il sempre più scarso petrolio da giacimenti classici con il *tight oil*, a costi considerevolmente più alti).

Altri economisti come Karl Marx⁶³, teorico per eccellenza della dicotomia sviluppo-sottosviluppo, avevano invece posto l'attenzione sui "limiti sociali" che una crescita come quella capitalistica avrebbe generato, precludendo ad un futuro in cui la società sarebbe implosa a causa delle agitazioni sociali. In questo caso più che alla scarsità delle risorse il discorso si legava alle disuguaglianze sociali, tuttavia negli anni '70 si diffusero teorie neo-marxiste che applicarono la teoria dello sfruttamento capitalistico all'estrazione delle risorse dei paesi sottosviluppati da parte dei paesi sviluppati, mettendo in luce un'altra grande distorsione che lo sviluppo aveva prodotto.

Insomma, il panorama di teorie che preludevano a possibili limiti rispetto alla crescita e allo sviluppo, è vecchio e ricco almeno quanto le teorie dello sviluppo stesso; tuttavia nel 1971, quando un gruppo di studiosi dell'MIT⁶⁴, commissionati dal Club di Roma⁶⁵, applicò il modello della "Dinamica dei sistemi" alla valutazione della crescita mondiale nel lungo periodo, l'effetto fu dirompente⁶⁶. La novità era rappresentata dal fatto che le previsioni sulla fine del progresso illimitato trovavano, ora, riscontro in rigorosi modelli matematici, che potevano contare (in maniera rivoluzionaria per l'epoca) sull'ausilio dei primi computer per costruire scenari di simulazione sul «modello mondiale»⁶⁷. Le variabili fondamentali considerate dal modello (denominato *World3*) erano: l'aumento della popolazione, la produzione alimentare, l'industrializzazione, l'esaurimento delle risorse naturali e l'inquinamento⁶⁸. L'interazione e le interdipendenze tra di esse mostrava che una crescita esponenziale della popolazione (quale quella che si sarebbe verificata da lì a poco) avrebbe

⁶² Turner, R.K. et al., *Economia ambientale*, cit.

⁶³ *Ibidem*.

⁶⁴ Massachusetts Institute of Technology.

⁶⁵ Associazione fondata nel 1968 da Aurelio Peccei che riunisce economisti, scienziati, attivisti e decisori pubblici dedicata a promuovere la comprensione dei fenomeni globali che riguardano l'umanità: <<*Our mission is to promote understanding of the global challenges facing humanity and to propose solutions through scientific analysis, communication and advocacy.*>> <www.clubofrome.org>, ultima visita 16 Luglio 2017.

⁶⁶ Per una rassegna delle critiche e degli sviluppi di questo volume si vedano Congeduti, V., "Il club di Roma e i limiti della crescita", in <www.scienzainrete.it>, pub. il 28/02/2012, ult. visit. 19/07/17.

⁶⁷ Meadows, D. et al., *Op. cit.*

⁶⁸ *Ibidem*.

presto portato l'umanità a scontrarsi con i "limiti naturali" del pianeta. Le implicazioni erano chiare: bisognava agire subito per cercare di limitare l'inquinamento, il consumo delle risorse e l'aumento incontrollato della popolazione. Se non ci fosse stata nessuna azione immediata, ognuna di queste variabili poteva arrivare, presto o tardi, ad un punto critico (in gergo un "*tipping point*") oltre il quale sarebbe stato impossibile rimediare e impedire lo shock endogeno e il conseguente collasso del sistema⁶⁹, con probabili perdite di milioni di vite umane. Le azioni avrebbero dovuto riguardare tutte le variabili in modo congiunto e a livello mondiale poiché interventi isolati avrebbero soltanto spostato l'asticella del pericolo più avanti nel tempo, al massimo intorno al 2100⁷⁰.

Lo studio generò un grosso dibattito, venne ampiamente criticato e tacciato di essere eccessivamente catastrofista⁷¹. Ancora oggi c'è chi lo considera, analogamente alle previsioni di Malthus, come un esempio di miopia rispetto alle possibilità offerte dallo sviluppo tecnologico, le quali hanno allontanato le ipotesi di esaurimento delle risorse da esso previste e confermato, secondo alcuni⁷², la natura relativa dei limiti ecologici (pensiamo sempre al caso del petrolio con l'aumento delle riserve petrolifere in seguito alla scoperta dei giacimenti oceanici o del *tight oil*). Eppure non sorprende che Meadows e co. avessero sbagliato le previsioni⁷³, ma piuttosto che ne avessero indovinate perfettamente alcune, quali la crescita della popolazione⁷⁴ e l'impatto dell'inquinamento sul surriscaldamento globale⁷⁵.

⁶⁹ Ivi, p. 103-106.

⁷⁰ Ivi, p. 119.

⁷¹ Il *The Economist* nell'editoriale *Limits to Misconception* del 1972 definì lo studio come «vecchio ciarpame privo di senso», mentre l'economista americano Beckerman scrisse «It seemed to me that the Meadows/Club of Rome document was such a brazen, impudent piece of nonsense that nobody could possibly take it seriously [...]» Georgescu-Roegen, N., *Energia e miti economici* (ed. or. *Energy and Economic Myths*, New York – Oxford, Pergamon Press, 1976, traduzione it. di Pier Luigi Cencioni), Ed. Boringhieri, Torino, 1982, pp. 51-52; Beckerman, W., "Economists, Scientists, and Environmental Catastrophe", pp. 327-344, *Oxford Economic Papers*, New Series, Vol. 24, No. 3, 1972, p. 327. Su: <www.jstor.org/stable/2662142>.

⁷² «Il celeberrimo best seller I limiti dello sviluppo [...] che alla vigilia della prima crisi petrolifera, profetizzava per l'umanità un prossimo catastrofico declino per i soffocanti limiti che le sarebbero derivati <ancora prima del 2000> dall'<esaurimento delle risorse fossili>, [...] è stato sonoramente smentito dalla storia» scrive Alberto Clò, aggiungendo: «Gli sviluppi tecnologici, la capacità di adattamento dei sistemi, lo sviluppo economico hanno avuto, ancora una volta, la meglio» Clò, A., *Il rebus energetico. Tra politica, economia e ambiente*, Il Mulino, Bologna, 2008, pp. 21-22.

⁷³ Del resto nello stesso lavoro si legge che «Va esplicitamente notato come tale studio sia una 'predizione' solo in senso assai ristretto. I diagrammi che verranno illustrati più avanti riportano i valori delle grandezze in esame (popolazione mondiale, capitale, ecc.) per un intervallo di tempo che si estende dal 1900 al 2100: questo non vuol dire però che in un certo anno futuro tali grandezze assumeranno proprio il valore indicato dai diagrammi, i quali valgono solamente per indicare le tendenze di fondo del sistema» Meadows, D. et al., *Op. cit.*

⁷⁴ Per avere contezza di quanto le previsioni che furono allora fatte si sono poi avverate si veda Turner, M.G., *A comparison of Limits to growth with 30 years of reality*, "Global Environmental Change", Volume 18, Issue 3, 2008, pp. 397-411, ISSN 0959-3780, <<http://dx.doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2008.05.001>>.

⁷⁵ Il grafico a p. 84 in Meadows et al., *Op. cit.* mostrava una crescita della CO2 al 2000 oltre le 380ppm, praticamente identica a quella che poi in effetti si è verificata.

Particolarmente interessante era una situazione potenziale, simulata nello studio, che mostrava come, anche risolvendo il problema della scarsità di risorse naturali tramite l'innovazione tecnologica, si sarebbe comunque arrivati al collasso del sistema. La conclusione era che

una disponibilità illimitata di risorse... non sembra rappresentare la soluzione per mantenere lo sviluppo del sistema mondiale. La rapida espansione economica che la disponibilità di risorse consentirebbe *dovrebbe accompagnarsi a misure di controllo dell'inquinamento*, per evitare la crisi del sistema mondiale⁷⁶.

Purtroppo, o “per fortuna” per il clima verrebbe quasi da dire, la tecnologia non ha ancora reso illimitate le risorse naturali, tuttavia l'incremento del loro consumo (in particolare dell'energia fossile) è divenuta già una minaccia molto seria per il sistema mondiale.

Negli stessi anni in cui usciva *I Limiti dello sviluppo* almeno altri due eventi contribuirono a spostare l'attenzione dalle prospettive di crescita illimitate ai limiti delle risorse ambientali. Il primo fu l'uscita di *The entropy law and the economic process* (nel 1971) ad opera del fisico-economista romeno Georgescu-Roegen, che inserì per la prima volta nella teoria economica le leggi della termodinamica⁷⁷, e in particolare il concetto di “entropia” che dimostrava come la rappresentazione dell'economia come processo lineare *input-output* si scontrasse con le fondamentali “leggi della natura”⁷⁸. Il secondo evento furono le crisi energetiche di quegli anni, causate dalla chiusura dei rubinetti petroliferi da parte della neonata OPEC⁷⁹, che generarono per la prima volta la psicosi della scarsità delle risorse nel mondo sviluppato, mettendo il problema della sicurezza degli approvvigionamenti dinanzi agli occhi dei governi occidentali. Entrambi questi fatti, uniti all'uscita del Rapporto del MIT possono considerarsi tappe fondamentali per la nascita, da un lato, dell'*economia* ambientale e, dall'altro, della *politica* ambientale ed energetica. L'inizio di un percorso che avrebbe portato ad una maggiore consapevolezza nella relazione tra processi umani e ambientali e alla nascita delle politiche climatiche.

⁷⁶ Meadows et al., *Op. cit.*, pp. 108-111, *corsivo nostro*.

⁷⁷ La prima legge della termodinamica stabilisce che l'energia di un sistema isolato, che non scambia materia né energia con ciò che lo circonda, non cambia mai ma subisce soltanto trasformazione da una forma all'altra. La seconda legge è invece la cosiddetta “legge dell'entropia” (v. dopo).

⁷⁸ Cfr. Rifkin, J., *La terza rivoluzione industriale*, pp. 227 e ss. e Idem, *Economia all'idrogeno*, pp. 51 e ss. Le leggi dell'entropia possono essere, infatti, considerate come leggi fondamentali della natura.

⁷⁹ L'Organizzazione dei Paesi esportatori di petrolio (Organization of the Petroleum Exporting Countries) fondata nel 1960, è un cartello composto principalmente dai Paesi del Golfo Persico insieme con altri PVS per negoziare prezzi e quantità degli scambi di petrolio sul mercato mondiale.

b) Bioeconomia ed entropia

Gli anni '70 divennero, ben presto, terreno fertile per la diffusione di teorie che mettevano in discussione gli assunti fondamentali di uno sviluppo economico, che trascurava i propri effetti sull'ambiente. Di queste teorie, la più rivoluzionaria fu certamente quella derivata dall'opera sopra citata di Georgescu-Roegen: la *bioeconomia*.

La bioeconomia introduceva un concetto semplice eppure largamente ignorato dagli economisti fino ad allora: la legge dell'entropia⁸⁰. Secondo questa legge «l'energia fluisce sempre dal caldo al freddo, dal concentrato al disperso, dall'ordinato al disordinato»⁸¹ senza possibilità di invertire il processo⁸². Lo scienziato che la formulò per primo, Clausius, si accorse studiando le macchine a vapore «che non si [poteva] avere in natura un processo il cui unico risultato [fosse] il trasferimento di una certa quantità di calore da un corpo più freddo a uno più caldo»⁸³. Il secondo Principio della termodinamica stabilisce, infatti, che «l'entropia di un sistema *chiuso*⁸⁴ aumenta continuamente (e irrevocabilmente) verso un massimo; cioè, l'energia disponibile si trasforma continuamente in energia non disponibile⁸⁵ finché non scompare»⁸⁶. Pensiamo, ad esempio, al processo di combustione del carbone (energia disponibile a bassa entropia); questo bruciando si trasforma in calore ed anidride carbonica, i quali si disperdono nell'ambiente divenendo energia indisponibile e aumentando l'entropia complessiva del pianeta. Un tale processo è imm modificabile e noi non possiamo farci nulla, poiché si tratta semplicemente della «tendenza spontanea e inesorabile dell'energia a trasformarsi nella sua forma più disordinata, il calore, [...] una delle tante espressioni della generale tendenza dell'universo al caos»⁸⁷.

In sostanza la legge dell'entropia, osservata dal punto di vista economico, ci dice che qualsiasi processo economico, in cui un input di materie prime ed energia viene trasformato in un determinato output, provoca una trasformazione di energia che da disponibile diviene indisponibile, generando una perdita netta in termini di risorse. Si noti che questo accadrebbe anche nel caso in cui l'output venisse riutilizzato come “materia prima seconda” in un nuovo processo, poiché ci sarebbe sempre bisogno di nuova energia per riciclarlo⁸⁸.

Le implicazioni della legge dell'entropia per misurare lo sviluppo sono chiare: consumiamo in termini ambientali molto più di quanto produciamo in termini economici.

⁸⁰ Il termine fu coniato dallo scienziato tedesco Rudolf Clausius nel 1868 ed è utilizzato per indicare la misura del caos presente nell'universo, o analogamente quanta parte dell'energia presente in un determinato sottosistema dell'universo si è trasformata in forma decaduta.

⁸¹ Rifkin, J., *La Terza Rivoluzione Industriale*, p. 225

⁸² Si può passare calore da un corpo freddo ad uno caldo, come nel caso del frigorifero, ma questo lo fa soltanto impiegando energia per metterlo in funzione.

L'introduzione dell'entropia stravolge la visione dell'economia come processo *chiuso* e *lineare* che dimentica di considerare l'ambiente circostante sia nella fase del prelievo delle risorse sia in quella di scarico di rifiuti. Perciò, sarebbe molto più opportuno, secondo gli economisti ambientali, ripensarla come «economia estesa»⁸⁹ agli ambienti circostanti, sia naturali che sociali. Ciò consentirebbe di andare oltre le misure classiche di produttività che perdono molto del loro significato considerate in rapporto al “saldo entropico”⁹⁰, tanto che è stato stimato che il semplice rapporto tra capitale e lavoro (solitamente utilizzato come misura della produttività) spiegherebbe soltanto il 14% della crescita economica statunitense a fronte di un 86% che sarebbe costituito in gran parte, secondo uno studio del fisico tedesco Kummel, proprio da input energetici⁹¹.

In riferimento al cambiamento climatico il concetto di entropia diventa determinante per un duplice motivo: ci ricorda che ogni processo di combustione porta non solo ad un aumento di emissioni in atmosfera, ma anche ad una minore disponibilità di risorse energetiche “stivate” sotto terra. Infatti, secondo Georgescu-Roegen «Il genere umano è come una famiglia che consumi le limitate provviste di una dispensa e getti l'inevitabile scarto in un bidone della spazzatura di capienza finita, cioè lo spazio che ci circonda»⁹², rendendo «più pericolosi gli scarti che perdurano a lungo [... come] l'inquinamento termico»⁹³. L'equilibrio termodinamico del mondo, avverte l'economista romeno, si può irrimediabilmente compromettere e «dato che la legge dell'entropia non dà modo di raffreddare un pianeta che si riscalda continuamente, l'inquinamento termico potrebbe rivelarsi, per la crescita, un ostacolo più cruciale della limitatezza delle risorse accessibili»⁹⁴.

⁸³ V. 'termodinamica', Enciclopedia online, Treccani. < <http://www.treccani.it/enciclopedia/termodinamica/> >

⁸⁴ «Esistono tre tipi di sistemi termodinamici: chiusi, aperti e isolati. I sistemi aperti scambiano energia e materia; i sistemi chiusi scambiano energia ma non materia in quantità rilevanti; quelli isolati non scambiano né energia né materia». Rifkin, J., *Economia all'idrogeno*, p. 55. «La terra, in rapporto al sistema solare e all'universo è un sistema [relativamente] chiuso» *passim*.

⁸⁵ L'energia disponibile è quella che può essere sfruttata per compiere un lavoro mentre quella indisponibile non può essere utilizzata in quanto già liberata.

⁸⁶ Georgescu-Roegen, N., *Energia e miti economici* (ed. or. *Energy and Economic Myths*, New York – Oxford, Pergamon Press, 1976, traduzione it. di Pier Luigi Cencioni), Ed. Boringhieri, Torino, 1982. p. 30.

⁸⁷ Armaroli, N. e Balzani, V., *Op. cit.*, p. 29.

⁸⁸ Turner, R.K. et al., *Op cit.*

⁸⁹ Daly, H. e Cobb, J., *For the Common Good* cit. in Turner, R.K. et al., *Op. cit.*, p. 27 e ss.

⁹⁰ Cioè il saldo netto di disordine creato dalla trasformazione di energia a bassa entropia in energia ad alta entropia.

⁹¹ Rifkin, J., *La terza rivoluzione industriale*. pp. 234-235.

⁹² Georgescu-Roegen, N., *Energia e miti economici*, p. 40.

⁹³ *Ibidem*

⁹⁴ *Ivi*, p. 41.

Ma la legge dell'entropia genera anche un'altra, più nascosta, conseguenza rispetto al problema del cambiamento climatico, questa volta non in riferimento alle sue cause ma alle sue possibili soluzioni. Queste ultime, infatti, devono non solo tenere conto degli effetti della transizione energetica non solo in termini di riduzione delle emissioni atmosferiche ma anche dell'efficienza termodinamica. Senza una più elevata efficienza termodinamica del sistema energetico che sostituirà quello fossile si finirebbe, infatti, per risolvere (parzialmente) un problema, quello del surriscaldamento globale, provocandone un altro: la scarsità di “terre rare”⁹⁵. Perciò, per combattere il cambiamento climatico si devono tenere sotto controllo, come per ogni policy, anche le variabili che possono portare ad impatti negativi e le possibili conseguenze impreviste che potrebbero derivare dalle sue soluzioni.

c) *Tra decrescita e sviluppo sostenibile*

Limiti entropici, indisponibilità di risorse e inquinamento atmosferico rendono particolarmente delicato il rapporto tra sviluppo e ambiente. In merito a questo vero e proprio “dilemma sviluppo-ambiente” si ritrovano in letterature diverse posizioni che vanno da quelle più ambientaliste a quelle più “sviluppiste”⁹⁶.

Tralasciando la soluzione “tecnottimista” che non prevede azioni perché convinta che la tecnologia risolverà tutto, prenderemo in considerazione le altre.

La prima soluzione che è stata proposta in ordine di tempo per mantenere inalterato lo stock di risorse ambientali è stata quella dello *stato stazionario*, proposta per la prima volta da John Stuart Mill, sulla base delle teorie di Malthus, e poi ritornata in auge con *I limiti dello sviluppo* e i lavori di Herman Daly. Secondo queste teorie la crescita economica si dovrebbe arrestare ad un punto in cui il tasso di sostituzione della popolazione (rapporto nascite-decessi) e del capitale (tasso d'investimento e tasso d'ammortamento) rimangano costanti e siano in equilibrio tra loro⁹⁷. L'idea dello stato stazionario è stata ampiamente criticata da entrambi i lati del dibattito, subendo sia gli strali del pensiero *sviluppista*, che vi vede una sorta di insensata negazione dello sviluppo umano, sia le critiche dei più <<ecocentrici>>⁹⁸ che l'hanno considerata come non abbastanza ambiziosa.

⁹⁵ Vengono generalmente definiti così un gruppo di 15 materiali che sono presenti sulla crosta terrestre soltanto in misura abbastanza limitata. V. ‘terre rare’, Enciclopedia on line, Treccani.

⁹⁶ Sul punto si veda anche Turner, R.K. et al., *Op. cit.*, pp. 44-45 per una casistica più dettagliata delle varie posizioni ideologiche sull'ambiente.

⁹⁷ Meadows et al., *Op. cit.*, pp. 126-149.

⁹⁸ Turner, Paerce e Bateman, *Op. cit.*, pp.44-45

La seconda soluzione è invece la *decrescita*⁹⁹, il cui nucleo originario scaturisce dall'incontro di due filoni principali: quello della critica allo sviluppo di Latouche e la teoria bioeconomica¹⁰⁰. Essa è costituita da un panorama di teorie variegata che mantengono una propria autonomia e per stessa ammissione di Latouche «rappresenta semplicemente uno *slogan* che raccoglie gruppi e individui che hanno formulato una critica radicale dello sviluppo, e interessati ad individuare gli elementi di un progetto alternativo per una politica del dopo sviluppo»¹⁰¹. Di essa sono espressione il movimento “convivialista”¹⁰² e l'idea della “decrescita felice”, concetto che critica l'approccio dello sviluppo sostenibile, considerato come un ossimoro, e che si propone di riprendere il timone della società guidandola verso l'uscita in toto dal sistema economico¹⁰³ adottando la logica del dono e il programma delle <<otto R>>¹⁰⁴. Anche se il punto di arrivo di queste teorie è certamente nobile, e vi si potrebbe prendere in parte spunto, un simile programma sembra francamente difficile da realizzare, e appare più come un'utopia allo stato attuale. Queste teorie, infatti, si scontrano con la realtà di un sistema economico mondiale che difficilmente cambierà da un giorno all'altro, soprattutto se si considera la legittima aspirazione dei popoli e degli individui ad ottenere benefici materiali maggiori che difficilmente potranno essere semplicemente oggetto di redistribuzione (una delle “8 R”) tra ricchi e poveri.

Un approccio più moderato, e che in un certo senso parte e tiene conto delle considerazioni sullo stato stazionario ma in una forma diversa, è quello dello “sviluppo sostenibile”. Lo sviluppo sostenibile è stato formulato come «uno sviluppo che soddisfi i bisogni del presente senza compromettere la possibilità delle generazioni future di soddisfare i propri»¹⁰⁵, fin dal famoso Rapporto Brundtland del 1987 che scaturì dalla Commissione mondiale sull'ambiente e lo sviluppo (WCED – World Commission on Environment and Development). Esso integra

⁹⁹ Cfr. Latouche, Serge, *Degrowth*, “Journal of Cleaner Production”, Volume 18, Issue 6, 2010, Pages 519-522, ISSN0959-6526, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2010.02.003>. Disponibile su <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652610000417>>.

¹⁰⁰ Panarari, M., “Quel concetto scandaloso chiamato decrescita”, pp. 753-760, in *il Mulino*, Fascicolo 4, luglio-agosto 2007, *Il Mulino*, 2007, (doi: 10.1402/24747).

¹⁰¹ S. Latouche, *La scommessa della decrescita*, trad. it. Milano, Feltrinelli, 2007 cit. in Panarari, M., *Op. cit.*, p. 754.

¹⁰² V. <<http://www.lesconvivialistes.org/manifesto-convivialista>>.

¹⁰³ Secondo Latouche, S, *Op. cit.* «It is not a question of substituting a “good economy” for a “bad”, a *good growth* or a *good development* with a bad one by repainting them in green, or social, or equitable, with a more or less strong dose of official regulation, or hybridization by the logic of gifts and solidarity, but a question of *just leaving the economy*».

¹⁰⁴ Rivalutare, ridefinire, ristrutturare, rilocalizzare, ridistribuire, ridurre, riutilizzare, riciclare. Panarari, M., *Op. cit.*

¹⁰⁵ «Sustainable development is development that meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs» WCED, *Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future*, 1987. Su: <<http://www.un-documents.net>>.

le tre dimensioni dello sviluppo (economica, sociale ed ambientale), cercando di temperarle l'una con l'altra nel rispetto di principi etici di tipo sia "intragenerazionale" (disuguaglianze sociali e tra paesi) che "intergenerazionale" (risorse di oggi contro risorse del futuro). L'idea fondamentale è quella di produrre uno sviluppo che mantenga, quanto più possibile, inalterato lo stock di capitale da consegnare alle generazioni future e che garantisca, al contempo, una crescita in grado di far raggiungere a tutti livelli minimi di benessere.

Bisogna ammettere che nella sua formulazione di "sviluppo durevole nel tempo" questo principio non risolve concettualmente i limiti di cui sopra, ma rimane più che altro un concetto per certi versi ancora sfumato, che va riempito di contenuto. Tuttavia è probabile che sia stata proprio la sua natura trasversale, in parte ambigua, la ragione per cui è riuscito ad imporsi molto più di altre visioni come risolutore del "dilemma dello sviluppo". La sua natura di concetto *aperto* a più visioni di sostenibilità¹⁰⁶, gli ha infatti permesso di essere adottato dalla comunità internazionale¹⁰⁷ che, soprattutto dalla Conferenza di Rio¹⁰⁸ in poi, lo ha codificato come principio universale di guida verso il futuro. Perciò, non è certamente un caso che esso oggi rappresenti il framework fondamentale all'interno del quale l'ONU ha inteso programmare i propri obiettivi di natura globale, dando vita all'Agenda 2030 sullo Sviluppo Sostenibile.

d) Il cambiamento climatico nell'Agenda 2030

L'Agenda per lo Sviluppo Sostenibile dell'ONU è il programma strategico delle Nazioni Unite da qui al 2030 e sostituisce l'Agenda 21 con i suoi Millenium Development Goals, arrivati al termine nel 2015. Questa prevede 17 obiettivi tematici, gli SDGs (Sustainable Development Goals – Obiettivi di sviluppo sostenibile), che si propongono di agire riguardo alle grandi questioni dell'umanità: dalla fame nel mondo alle disuguaglianze sociali, dalla salute all'istruzione, ecc. Gli SDGs integrano anche una fortissima componente ambientale,

¹⁰⁶ Per esempio Turner, R.K. et al., *Op. cit.*, pp. 75-85, sostengono che esso possa contenere benissimo sia una definizione di «sostenibilità forte» che mette l'accento sul mantenimento del *capitale naturale critico* sia una definizione di «sostenibilità debole», che invece punta semplicemente al mantenimento di uno stock di capitale fisso da raggiungere anche attraverso la sostituzione tra capitale naturale e capitale artificiale.

¹⁰⁷ Essendo un concetto aperto i paesi poveri lo possono vedere come un permesso implicito a migliorare i propri livelli di benessere (sia pure entro certi limiti), mentre i paesi ricchi come un permesso per continuare a crescere seppure nell'ambito di maggiori impegni riguardo all'ambiente.

¹⁰⁸ La UNCED (United Nations Conference on Environment and Development) detta anche Earth Summit o Conferenza di Rio, dal nome della città ospitante (Rio de Janeiro), fu la conferenza fondamentale delle Nazioni Unite tenuta nel 1992, dove per la prima volta vennero presi seri impegni per il futuro dello sviluppo e dell'ambiente tra cui la più importante fu certamente la Convenzione Quadro sui cambiamenti climatici (UNFCCC).

in cui trova uno spazio particolare il cambiamento climatico, che oltre a costituire uno dei 17 obiettivi (*Obiettivo 13. Lotta contro il cambiamento climatico*) interviene anche nei target specifici di altri SDGs, in particolare quelli legati all'accesso all'energia (*Obiettivo 7. Energia pulita ed accessibile*), alle città sostenibili (*Obiettivo 11. Città e comunità sostenibili*), al consumo delle risorse (*Obiettivo 12. Consumo e produzione responsabili*) e alla flora e fauna terrestre e acquatica (*Obiettivi 14 e 15*)¹⁰⁹. Complessivamente circa la metà degli obiettivi sono collegati a processi ambientali, mentre dei 160 target associati ad essi almeno una trentina fanno riferimento diretto alla protezione delle risorse naturali, di questi ultimi circa i due terzi includono azioni contro il cambiamento climatico in maniera diretta o indiretta¹¹⁰.

Questo testimonia la grande attenzione del principio dello sviluppo sostenibile rispetto alla questione ambientale e soprattutto al problema del cambiamento climatico, il quale ha assunto dimensioni tali da essere incluso trasversalmente nel raggiungimento di molteplici obiettivi.

I.2.2. ...E le implicazioni per la politica climatica

L'interazione tra sviluppo e problematiche ambientali dà vita, come abbiamo visto, ad un complesso intreccio di considerazioni di natura economica ed ecologica. Le teorie sui limiti ecologici dello sviluppo ci hanno offerto una nuova visione del fenomeno, permettendoci di valutare meglio l'impatto dell'uomo sull'ambiente. Le stesse, inoltre, ci hanno fornito una nuova consapevolezza etica applicabile anche ai rapporti sociali, in particolare con la formulazione del principio di sviluppo sostenibile posto a guida dell'azione futura sulle sfide globali contemporanee. Il cambiamento climatico, come abbiamo visto, è posto saldamente al centro di questa visione e la sua risoluzione è ampiamente considerata come il principale problema da affrontare per garantire la sostenibilità presente e futura della nostra specie.

Tuttavia la capacità di affrontare la questione del cambiamento climatico mantenendo al contempo un certo grado di sviluppo implica per la politica climatica il superamento di alcune sfide fondamentali. Vediamole brevemente.

¹⁰⁹ Cfr. www.asvis.it

¹¹⁰ Luise, A., "Da Rio 1992 a Rio+20, le organizzazioni internazionali e il governo dell'ambiente" in Luise, A., Postiglione, A., Cordini, G. (a cura di), *Convegno nazionale 'Clima Biodiversità e Territorio italiano'* (23 Aprile 2016), ISPRA, Atti 2016, 2017.

a) Svilupparsi senza distruggere gli ecosistemi naturali...

La crescita economica a danno dell'ambiente non è sostenibile nel lungo periodo, come ci hanno mostrato le teorie sopra descritte. Questo vuol dire che una crescita fondata sulle emissioni porterà, necessariamente, ad un livello d'inquinamento atmosferico tale per cui l'impatto sugli ecosistemi umani potrebbe costringerci a lasciare del tutto l'economia¹¹¹. L'unica soluzione *attuabile* che ci offre la teoria è quella di perseguire un modello di sviluppo sostenibile, fondato su basse o zero emissioni, in modo da limitare il più possibile il forzante sul cambiamento climatico. Per farlo, però, è necessario cambiare il mix energetico verso fonti di energia rinnovabili e pulite e al contempo ridurre la dipendenza energetica dello sviluppo attraverso il *decoupling*¹¹². Questo si può ottenere con lo sviluppo di tecnologie per aumentare l'efficienza energetica, ma anche con un maggiore risparmio, generato dalla crescita della consapevolezza individuale e collettiva sui consumi energetici. Tutte cose che necessitano di forti investimenti e di politiche pubbliche che si assumano una parte dei costi della transizione. Ma la sua reale fattibilità dipende, in definitiva, anche da quello che intendiamo per crescita o per sviluppo; non è infatti più possibile sostenere alcuni veri e propri "dogmi della crescita" che ci hanno portato alla situazione odierna. Ad esempio non possiamo pensare che la tecnologia risolverà tutti i problemi, perché seppure riuscissimo a disporre di energia pulita e rinnovabile, la legge dell'entropia sarà sempre lì a ricordarci che la terra è un sistema parzialmente chiuso e che la disponibilità di materia non è infinita, ma soggetta ad un processo di decadimento entropico che porta alla sua relativa scarsità¹¹³. Per questo motivo l'idea di produrre ad ogni costo dovrebbe essere, se non totalmente superata, quantomeno commisurata alla reale utilità dei beni prodotti, e perché no, integrata anche dalla logica del dono dei *convivialisti* o dalla logica dello scambio¹¹⁴, che possono consentire il soddisfacimento dei bisogni senza la necessità di nuova produzione, o con meno produzione. Questo non vuol dire rinunciare allo sviluppo, preme ricordare, infatti, che

¹¹¹ La parola 'economia' deriva dalle parole greche *oikos* (casa) e *nomos* (norma, legge) e significa letteralmente "gestione della casa", oggi diremmo economia domestica, stando a testimoniare la sua origine come disciplina per la gestione di risorse scarse in un contesto finito. Per estensione quindi l'economia dovrebbe occuparsi della gestione delle risorse finite della terra; una volta che queste sono state compromesse, perciò, essa non ha più senso di esistere.

¹¹² Cioè il disaccoppiamento tra la produzione e le risorse impiegate.

¹¹³ Rifkin, J., *La terza rivoluzione industriale*, pp. 239-240

¹¹⁴ La Sharing economy e l'economia collaborativa diffusa dalla logica a rete potrebbe essere fondamentale in questo processo. Secondo Rifkin infatti rappresenteranno la terza rivoluzione industriale. V. Carlucci, A., *Jeremy Rifkin: "La sharing economy è la terza rivoluzione industriale"*, Intervista del 17 Agosto 2015, *L'Espresso* <<http://espresso.repubblica.it/plus/articoli/2015/08/17/news/jeremy-rifkin-finalmente-c-e-una-terza-via-1.225297>> ult. vis. 05 Settembre 2017.

sviluppo e crescita non sono sinonimi: si può avere uno sviluppo anche con una crescita qualitativa piuttosto che quantitativa¹¹⁵, al contrario di quello che si tende largamente a pensare al giorno d'oggi. Si lega a questo tema l'interessante dibattito che si è fatto a proposito degli indicatori alternativi al PIL, una misura che secondo molti non tiene conto degli effetti negativi sull'ambiente e sulla società¹¹⁶. In Italia, questo dibattito, ha portato alla creazione da parte dell'Istat degli indici del BES (Benessere equo e sostenibile)¹¹⁷, che sono stati ora integrati anche nella Legge di Bilancio¹¹⁸. L'applicazione di questi indici di benessere al posto del classico Pil è sicuramente una parte importante del processo di transizione verso una società "a prova di cambiamento climatico", perciò l'auspicio è che vengano implementati sempre di più. I benefici per il clima sarebbero sicuramente importanti, ma quelli per la società nel suo complesso sarebbero forse ancora maggiori.

b) ...cercando di aumentare l'equità e il benessere internazionale

Svilupparsi conservando l'ambiente, però, non basta e nella logica del cambiamento climatico questa considerazione assume una valenza ancora maggiore. Abbiamo accennato a quale *dovrebbe essere* il futuro dell'economia per integrare misure di mitigazione del cambiamento climatico, ma dobbiamo anche considerare come questo interagisca con altri obiettivi di natura sociale ed economica a livello globale. In questa prospettiva, il rapporto tra paesi poveri e cambiamenti climatici è importante per un duplice motivo. Da un lato, infatti, il cambiamento climatico accentua le vulnerabilità dei paesi poveri, i primi che si troveranno a fare i conti con gli aumenti di temperatura a causa delle già precarie condizioni in cui vivono. Dall'altro, la loro povertà relativa accentuerà i cambiamenti climatici perché in assenza di capacità tecnologica porterà all'uso massivo di fonti energetiche tradizionali,

¹¹⁵La crescita economica si identifica soltanto con gli aspetti quantitativi dello sviluppo, perciò essa è necessaria ma non sufficiente a produrre lo sviluppo, che riguarda anche gli aspetti qualitativi. V. 'crescita economica' e 'sviluppo economico', Enciclopedia on line, Treccani, ult. vis. 18 Luglio 2017. <www.treccani.it>

¹¹⁶ «[...] il PIL è una misura della produzione e non misura la sostenibilità ambientale, l'uso efficiente delle risorse, l'inclusione sociale o il progresso sociale in generale; [...] *inoltre*] il PIL può essere ingannevole, intendendo con questo che le misure di riparazione a seguito di eventi quali incidenti e catastrofi naturali sono considerate un beneficio anziché un costo». Risoluzione del Parlamento europeo dell'8 giugno 2011 su "Non solo PIL – Misurare il progresso in un mondo in cambiamento" (2010/2088(INI)).

¹¹⁷ Vedi su www.istat.it

¹¹⁸ Il riconoscimento normativo del collegamento tra indicatori di benessere equo e sostenibile e programmazione economica e di bilancio è stato operato con la legge n. 163/2016 di riforma del bilancio dello Stato che ha incluso questi ultimi nel Documento di Economia e Finanza. MEF, Allegato 6 al Documento di Economia e Finanza 2017 'Benessere equo e sostenibile', 2017 disponibile su <http://www.dt.tesoro.it/modules/documenti_it/analisi_programmazione/documenti_programmatici/def_2017/Allegato_6_AL_DEF_2017.pdf>

in particolare legna e carbone, e accrescerà il problema della deforestazione¹¹⁹. Per questo è importante che le misure di mitigazione tengano in debito conto la differenza tra paesi e, se è del caso, provvedano ad implementare forme di finanziamento per quelli più poveri, cercando di migliorarne il benessere tramite un maggiore accesso all'energia, e di limitarne l'impatto sul clima utilizzando fonti di energia pulite. Il rapporto tra paesi ricchi e paesi in via di sviluppo o sotto sviluppati è imprescindibile per una buona *governance* dei cambiamenti climatici. Un'altra problematica legata al tema riguarda l'estrazione delle fonti energetiche fossili, che in gran parte proviene da questi paesi. In questo caso i problemi sono diversi e possiamo soltanto limitarci a farne un accenno veloce. Il fatto è che gran parte delle riserve tecnicamente sfruttabili di combustibili fossili si trova in paesi in via di sviluppo (questo vale soprattutto per il petrolio, ma anche per il gas e il carbone), e alcuni di essi dipendono completamente dallo sfruttamento di queste risorse per la loro crescita; perciò, nel caso di una transizione veloce sarebbero i primi ad essere schiacciati dalla competitività internazionale¹²⁰. Bisogna tenerne a mente quanto si riflette sulle politiche di decarbonizzazione. Inoltre, spesso la presenza di grandi riserve nei paesi in via di sviluppo genera quella che alcuni studiosi hanno definito la «maledizione delle risorse», ovvero quella situazione in cui l'estrazione delle risorse tende ad alimentare la corruzione, danneggiare le istituzioni, e a generare guerre civili e conflitti¹²¹. Un tema molto complesso del quale non possiamo occuparci in questa sede, ma che va sottolineato in merito al cambiamento climatico per due motivi: alimenta la questione della sicurezza degli approvvigionamenti energetici, e offre una ragione in più alle democrazie occidentali per limitare l'utilizzo di fonti fossili "insanguinate", il cui acquisto produce guerra e miseria che poi gli si ritorcono contro con le migrazioni e il terrorismo internazionale¹²². Questo ha delle conseguenze per lo sviluppo delle politiche climatiche ed energetiche che dovrebbero preferire il ricorso a fonti non solo "ambientalmente" ma anche "eticamente" più pulite.

In questo paragrafo ci siamo limitati a sottolineare alcune sfide che devono affrontare le politiche di mitigazione per produrre una società a basse emissioni di carbonio che rispetti i

¹¹⁹ Carraro, C., Davide, M., "Accesso all'energia e lotta al cambiamento climatico per uno sviluppo economico inclusivo e sostenibile", *Equilibri*, 2/2015, (doi: 10.1406/80781)

¹²⁰ Pensiamo all'Arabia Saudita, che non a caso ha lanciato un piano di trasformazione dell'economia al 2030 per diminuire la propria dipendenza dal greggio. Il piano si intitola *Vision 2030* e se ne può trovare una descrizione sul sito <<http://vision2030.gov.sa/en>>

¹²¹ Wenar, Leif, *Il re nero: Petrolio, risorse naturali e le regole che governano il mondo* (tit. or. *Blood Oil: Tyrants, Violence and the Rules that Run the World.*, Oxford University Press, 2016, trad. it. Domenico Melidoro), Luiss University Press, Roma, 2016.

¹²² *Ibidem*.

principi dello sviluppo sostenibile e le “leggi della natura”. Questa panoramica non pretende di essere esauriente e molti di questi temi li ritroveremo più in avanti quando ci occuperemo delle politiche in concreto. In questo caso premeva soltanto sottolineare la rilevanza di alcuni problemi che sono legati al rapporto tra sviluppo e cambiamento climatico, un rapporto che abbiamo visto essere difficile per diversi motivi.

L’analisi che abbiamo condotto ci permetterà, perciò, di avere più elementi per valutare le politiche climatiche. Di seguito ci concentreremo proprio su queste ultime, ricostruendo la natura del cambiamento climatico come problema di policy.

I.3. Il Cambiamento climatico come problema di policy: analisi dell’intervento pubblico

Il cambiamento climatico è un problema di policy difficile da affrontare. Presenta, infatti, diverse caratteristiche che rendono problematica l’azione pubblica e ancora di più l’intervento privato. Inoltre, il clima è un bene immateriale, in gran parte lontano dall’orizzonte comune, per questo c’è voluto molto tempo prima che esso venisse percepito dalle persone come un problema e non è un caso che la sua percezione sia aumentata solo a seguito dell’aumento della frequenza degli eventi estremi, quando oramai le cose si stavano già compromettendo. Le politiche climatiche, in ogni caso, hanno cominciato il loro percorso intorno agli anni ’90 e si sono, col tempo, sempre più diffuse offrendo oggi un panorama di strumenti abbastanza ampio e interessante. Scopo di questo paragrafo sarà proprio descrivere questi strumenti e di capirne la logica e gli obiettivi. Di comprendere cioè le basi della policy climatica.

I.3.1. Un problema complesso

Il cambiamento climatico è un problema di policy complesso, di quelli che difficilmente riescono a seguire un tipico «ciclo di policy»¹²³, composto dalle 5 fasi di vita, che portano una determinata politica ad essere in grado di generare i suoi effetti: l’agenda setting, la formulazione, la decisione, l’implementazione o attuazione, l’apprendimento e la valutazione¹²⁴. Nel caso della politica climatica si incontrano, infatti, ostacoli particolari in

¹²³ La Spina, A., Espa, E., *Analisi e valutazione delle politiche pubbliche*, Il Mulino, Bologna, 2011. p. 46

¹²⁴ *Ibidem*

tutte le fasi, a partire proprio dall'agenda. È raro, infatti, che si apra una «finestra di policy»¹²⁵ per l'intervento pubblico in questo settore, a causa della mancata confluenza tra il «flusso della politica» e il «flusso dei problemi»¹²⁶, ma anche talvolta per la mancanza di soluzioni che in concreto siano adottabili date le condizioni politiche. Questa mancata confluenza dipende dalla natura del problema stesso che, come vedremo, per la sua complessità e le sue caratteristiche difficilmente entra nell'agenda d'azione dei governi. Per di più, un governo da solo non può fare molto nella lotta al cambiamento climatico, soprattutto se non è incentivato a farlo a causa di un contesto internazionale in cui i livelli di conflittualità sono più alti di quanto possano generalmente essere nel contesto decisionale interno. La presenza o assenza di “veto players”, in particolare, diventa nel caso del cambiamento climatico un fattore essenziale nella fase decisionale a livello globale, dato che ogni governo richiede la reciprocità degli obblighi e che serve, perciò, l'accordo di tutti gli stati, o almeno di quelli più rilevanti, per raggiungere gli obiettivi. La decisione politica poi incide anche sull'effettiva implementazione della stessa, poiché politiche mal formulate e che non abbiano ricevuto un'accoglienza troppo entusiastica, anche se “decise”, rischiano spesso di rimanere sulla carta quando non si prevedano dei vincoli per la loro attuazione. Infine, nel caso del cambiamento climatico, la fase di valutazione e apprendimento è spesso incerta a causa della difficoltà di monitorare l'attuazione degli impegni, una fase che spesso si limita ad affidare alla comunicazione volontaria degli Stati la valutazione degli obiettivi raggiunti, a causa dell'assenza di organi esterni che ne abbiano la competenza e la facoltà. Insomma, il processo di policy nel caso delle politiche di risoluzione del cambiamento climatico è tutt'altro che agevole. Vediamo più nel dettaglio quali sono i principali ostacoli che si frappongono allo sviluppo di efficaci policy climatiche nelle varie fasi del ciclo di vita.

a) Stabilire l'agenda

Non è facile che un tema globale come il cambiamento climatico entri a far parte dell'agenda nazionale, prima, e globale, poi, oppure che ne entri a far parte nei medesimi tempi e con i medesimi modi per tutti i paesi.

¹²⁵ Concetto sviluppato da Kingdon che si basa sul riconoscimento di tre insieme di variabili per la formazione della policy agenda: flusso dei problemi, flusso delle soluzioni di policy e flusso delle condizioni politiche. Perché una questione entri nell'agenda è necessario che vi sia confluenza tra i tre flussi. V. La Spina, Espa, *Op. cit.*, p.52

¹²⁶ *Ibidem*

Il problema è innanzitutto un problema di domanda. La domanda di policy, infatti, ha difficoltà a formarsi nel caso di “beni pubblici globali”¹²⁷ come il cambiamento climatico. Questo vale sia se consideriamo il problema al livello più alto fra Stati e gruppi d’interesse sovranazionali sia se lo consideriamo al livello più basso fra gruppi di individui, gruppi d’interesse locale, ecc. In questi casi, infatti, l’incentivo per un paese a non agire e comportarsi da *free-rider*¹²⁸ è fortissimo; inoltre per la stessa ragione è molto difficile che vi sia una richiesta da parte dell’opinione pubblica nazionale. Si tratta del tipico “dilemma dell’azione collettiva” che provoca la famosa «tragedia dei beni comuni»¹²⁹.

Secondo Mancur Olson, infatti, è molto più facile che nell’agenda pubblica emergano le domande di gruppi di piccole dimensioni e ben organizzati, che abbiano quindi molto da guadagnare o da perdere (cioè con dei benefici o dei costi concentrati), piuttosto che di gruppi di vaste dimensioni, difficilmente aggregabili e per i quali il peso dei costi o dei benefici venga percepito in maniera minore (cioè con benefici diffusi)¹³⁰. Questo accade perché gli incentivi a fare *free-riding*, cioè a non contribuire alla produzione di un bene (che in questo caso è rappresentato dalla domanda di politiche climatiche) aumentano considerevolmente all’aumentare delle dimensioni del gruppo, essenzialmente a causa del minore controllo sociale esercitato tra i membri e alla loro maggiore eterogeneità¹³¹. Ad una scarsa domanda corrisponde ovviamente una scarsa offerta, poiché la politica preferirà rispondere a bisogni più concentrati che sono maggiormente identificabili, più difficili da gestire e molto più proficui in termini elettorali. L’intervento volto ad arginare il cambiamento climatico è, invece, quella che viene definita una tipica «politica a costi concentrati e benefici diffusi», secondo una nota definizione di James Wilson¹³². Un tipo di policy che difficilmente incontra il favore della politica, attenta più spesso a logiche distributive con benefici concentrati e costi diffusi, nelle quali è facile per i destinatari identificare il beneficio e difficile per chi paga riconoscere il costo¹³³. Questo porta ad

¹²⁷ O anche «global commons», cioè quei problemi di gestione delle risorse collettive che hanno rilevanza globale. Cfr. Musu, Ignazio, “Analisi economica e beni comuni ambientali”, pp. 123-142, in Lorenzo Sacconi, Stefania Ottone (a cura di), *Beni comuni e cooperazione*, Bologna, Il Mulino, ed. digitale 2015, (doi: 10.1401/9788815322692/c5)

¹²⁸ In italiano detto anche “battitore libero”, viene utilizzato per descrivere i soggetti che pur beneficiando di un bene pubblico non partecipano alla sua produzione, sapendo di non poterne essere esclusi.

¹²⁹ Cfr. Harding, G., “The Tragedy of the Commons”, *Science*, Vol. 162, Issue 3859, pp. 1243-1248, 13 Dec 1968, (doi: 10.1126/science.162.3859.1243). <<http://science.sciencemag.org/content/162/3859/1243.full>>

¹³⁰ La Spina, Espa, Op. cit. pp. 75-77

¹³¹ Musu, I., “Analisi economica e beni comuni ambientali”.

¹³² La Spina, A. e Espa, E., *Op. cit.*, pp.79 e ss.

¹³³ *Ibidem*.

un'agenda di policy sbilanciata su politiche poco funzionali alla risoluzione di problemi come il cambiamento climatico, a meno che non vi siano condizioni particolari come l'influenza di «imprenditori di policy»¹³⁴ o la formazione di «gruppi non olsoniani»¹³⁵. Un caso particolare di formazione dell'agenda in questo caso può essere anche (per quanto riguarda i sistemi politici nazionali) il cosiddetto “vincolo esterno”¹³⁶, da questo punto di vista vedremo come esso sia stato particolarmente importante nella definizione delle politiche climatiche dei paesi europei. Per qualche verso, la *policy* può anche essere a costi diffusi e benefici diffusi. Ad esempio, se una decisione di *policy* richiedesse di usare massicciamente energia elettrica prodotta da impianti fotovoltaici che costa un po' di più di quella non *carbon free*, avremmo costi diffusi (la quasi totalità della popolazione consuma energia elettrica) e benefici diffusi. D'altro canto, è vero che il più delle volte la dinamica è quella dei costi concentrati e benefici diffusi.

b) Formulare e decidere la politica climatica

La strutturazione dell'agenda chiaramente influisce sulla capacità di formulazione e decisione delle policy, per questo le considerazioni appena fatte valgono anche per queste successive fasi. In particolare è più semplice formulare e decidere politiche che abbiano dei sostenitori facilmente identificabili, non solo per i vantaggi che possono derivarne in termini elettorali, ma anche perché è più facile consultarli per avere informazioni sul problema. Inoltre, nella fase decisionale le politiche con benefici concentrati possono dar luogo a scambi di favori tra “coalizioni distributive”, mentre nel caso delle politiche a benefici diffusi e costi concentrati la struttura decisionale può modificare la policy fino a farla diventare una policy semplicemente simbolica oppure “mista”¹³⁷. Per le politiche climatiche questo significa avere condizioni di partenza sfavorevoli, che si possono risolvere solo se c'è un forte interesse politico affinché la policy vada a buon fine da parte di un partito/stato rilevante, di un imprenditore di policy, oppure se agisca – nel caso delle politiche nazionali – ancora una volta il vincolo esterno.

Un imprenditore di policy fondamentale per l'adozione dell'Accordo di Parigi, per esempio, fu Barack Obama, il quale si impegnò molto per giungere ad un accordo che includesse

¹³⁴ Questi sono «attori del processo [*decisionale*] che mostrano una spiccata capacità di cogliere le opportunità che si presentano in relazione a una finestra di policy e che, in alcuni casi, possono creare le condizioni per la sua apertura, agendo come innovatori nel campo delle politiche pubbliche [...]» *Ivi*, p. 53.

¹³⁵ *Ivi*, p. 77.

¹³⁶ *Ibidem*.

¹³⁷ La Spina, A. e Espa, E., *Op. cit.*, pp. 118-123.

anche paesi come la Cina, risolvendo l'impasse internazionale che si era creata negli anni seguenti alla entrata in vigore del Protocollo di Kyoto. Tuttavia, come ci ricorda la stessa vicenda, l'Accordo fu basato su condizioni non vincolanti proprio per essere accettato dal Congresso americano, una "struttura decisionale" che in quel momento era molto ostica rispetto alla ratifica di un accordo di quel tipo.

Un altro esempio che ci può aiutare a capire come possa agire la struttura decisionale per il successo di una politica climatica è la posizione di "veto points" nella creazione dei trattati. Al riguardo possiamo ricordare la non adesione degli Usa al Protocollo di Kyoto, che fu adottato anche senza prevedere la partecipazione dei PVS (in particolare della Cina) agli obblighi di riduzione delle emissioni. Essendo questi paesi particolarmente fondamentali per la lotta al cambiamento climatico, in quanto principali emettitori di CO₂ a livello globale, la loro assenza causò lo scarso impatto dell'accordo nell'effettiva limitazione delle emissioni mondiali.

c) Implementazione, apprendimento e valutazione

Implementare una politica climatica può essere molto difficoltoso per una ragione in particolare: essa deve incidere tanto sul livello globale che su quello locale. In questo senso perde d'importanza la classica distinzione tra implementazione "*top-down*" e "*bottom-up*"¹³⁸ poiché sono entrambe necessarie per risolvere il *climate change*.

È fondamentale coinvolgere nell'implementazione delle politiche climatiche anche le amministrazioni e le comunità locali, da cui dipende gran parte della capacità di "apprendimento" rispetto al problema. Inoltre, una stretta integrazione tra politiche globali e politiche locali permette a queste ultime di contribuire al processo di valutazione e quindi di costruirsi uno spazio nel miglioramento e nella creazione di future soluzioni. Non dobbiamo dimenticare che, in fin dei conti, sono i cittadini quelli che consumano ed emettono; perciò, una maggiore integrazione dei cittadini nel sistema di impegni può favorire un approccio più adatto ad affrontare il problema, sempre mantenendo ferme le necessarie responsabilità delle comunità nazionali e statali. Quest'approccio a più livelli che è stato definito «approccio policentrico»¹³⁹ può rappresentare un buon compromesso tra le soluzioni su scala globale e quelle su scala minore: regionale, nazionale o locale. Il coinvolgimento di

¹³⁸ Ivi, pp. 66-69.

¹³⁹ Cfr. Ostrom, E., "A Polycentric Approach for Coping with Climate Change", pp. 97-134, *Annals of Economics and Finance*, 15-1, (2014), 2009, (doi:10.2139/ssrn.1934353).

tutta la cittadinanza globale può, poi, coincidere con un maggiore monitoraggio sui governi stessi, spinti dalle opinioni pubbliche nazionali alla *compliance* sugli obiettivi stabiliti.

Insomma, il cambiamento climatico non è un problema di policy qualsiasi ed è necessario comprenderne le specificità all'interno dell'intero ciclo di policy per valutare poi l'effettivo andamento delle politiche. Ma prima di guardare a queste ultime andiamo a vedere qualche altro concetto che può esserci utile nel prosieguo dell'analisi.

I.3.2. Le politiche di mitigazione tra beni pubblici ed esternalità

In questa sezione analizzeremo meglio alcuni concetti accennati sopra, in modo da andare più in profondità riguardo ai problemi che si presentano nella predisposizione di policy climatiche.

Prima di tutto, il clima non appartiene a nessuno e pure tutti ne sono soggetti, ovvero tutti subiscono le modifiche climatiche e tutti possono contribuire a determinarle. Il clima rappresenta, cioè, come la gran parte dei beni ambientali, un bene pubblico¹⁴⁰ o come qualcuno preferisce definirlo una «risorsa a libero accesso»¹⁴¹. In realtà il clima di per sé, come abbiamo visto, non è una risorsa ma piuttosto un sistema, un sistema principalmente formato dall'atmosfera e dagli oceani; tuttavia, per semplificare e seguendo una convenzione ormai consolidata in letteratura, si considererà l'atmosfera come una «risorsa comune» dato che sono le emissioni atmosferiche a provocare, in fin dei conti, i cambiamenti climatici.

a) *L'analisi dei Beni pubblici e delle CPRs*

I beni pubblici sono beni che hanno delle particolarità rispetto ai classici beni economici: sono non escludibili, cioè nessuno può essere escluso dal suo utilizzo, e non rivali, ovvero il loro consumo da parte di un individuo non incide su quello degli altri soggetti¹⁴². Quando queste condizioni si presentano in maniera piena si parla di «bene pubblico puro»; si definiscono, invece, «beni pubblici impuri»¹⁴³ nel caso in cui siamo caratterizzati da diversi gradi di non rivalità e non escludibilità, e formano una casistica particolare a seconda del

¹⁴⁰ In quest'ambito non intendiamo addentrarci nel complesso dibattito sulla distinzione tra beni pubblici e beni comuni, né sulla corretta traduzione italiana del termine «*commons*» al quale vogliamo fare riferimento.

¹⁴¹ Turner, R.K. et al., *Op. cit.*

¹⁴² In maniera più rigorosa si dice che «una volta che il bene pubblico è fornito, il costo marginale del consumo da parte di un individuo aggiuntivo è nullo». Rosen, H.S. e Gayer, T., *Scienza delle finanze*, (tit. or. Public Finance, 10th edition, ed. it. a cura di Chiara Rapallini), IV edizione, McGraw-Hill Education (Italy), Milano, 2014, p. 48.

¹⁴³ *Ibidem*.

fatto che siano non esclusivi ma rivali (“beni comuni” o “beni congestionabili”) oppure non rivali ma esclusivi (“beni di club”). In ogni caso, questo tipo di beni, a causa delle sue caratteristiche, dà vita a quelli che in economia si definiscono “fallimenti del mercato”, in quanto la loro produzione, se lasciata al mercato, non sarà adeguata a quelle che sarebbero le reali preferenze sociali. Si tratta del solito “dilemma dell’azione collettiva”, di cui abbiamo prima accennato, poiché gli individui non hanno sufficienti incentivi a partecipare ai costi di produzione del bene e per questo si comportano da *free-riders*, portando ad una produzione inefficiente del bene.

L’analisi dei beni pubblici è stata spesso utilizzata per i beni ambientali, i quali hanno generalmente alcune delle caratteristiche sopra descritte. Pensiamo ad es. ad una spiaggia libera, oppure ad un parco, ai quali si può accedere liberamente ma che ad un eccessivo utilizzo possono sporcarsi oppure diventare troppo affollati. Nel caso del cambiamento climatico, invece, il bene pubblico per eccellenza è l’aria o meglio l’atmosfera. In questo caso gli economisti ambientali ritengono che la definizione di bene pubblico non sia poi così calzante, dato che in realtà non stiamo parlando di un vero e proprio bene ma piuttosto di una risorsa che viene soggetta ad un certo sfruttamento. Per questo motivo preferiscono la definizione di «risorse a libero accesso»¹⁴⁴, risorse a cui tutti possono accedere causandone un consumo eccessivo, oppure di «common-pool resources» (CPR) secondo una definizione più generale e comprensiva¹⁴⁵. Questa definizione aiuta a comprendere meglio l’attinenza con il nostro problema, perché in questo caso l’analisi si ricollega direttamente sia ai «tassi di sfruttamento di una risorsa» che alle «capacità di assimilazione» dell’ambiente rispetto all’inquinamento prodotto¹⁴⁶.

L’analisi delle CPRs parte dalla distinzione fra stock della risorsa e flussi che essa produce e di cui le persone si appropriano, per consumarli o per utilizzarli nella produzione di altri beni¹⁴⁷ (ad. Es. un pesce che viene pescato poi venduto al mercato e infine servito come portata da un ristorante). In questi casi, sebbene l’appropriazione dei flussi può essere escludibile (anche se non lo è nel caso dell’atmosfera) l’utilizzo congiunto porta alla non

¹⁴⁴ Turner, R.K. et al., *Op. cit.*, p. 19.

¹⁴⁵ Musu, I., *Op. cit.*, pos. nel Kindle 47-419 «La non escludibilità ha spesso condotto a definire queste risorse come «a libero accesso» (open access). Ma non sempre è così. Il libero accesso richiama ad una situazione in cui la risorsa non è posseduta da nessuno e per questo non c’è una responsabilità formale nei confronti della risorsa. Quando questo si verifica, la probabilità di un esaurimento dello stock della risorsa è molto elevata. Ma in altri casi una “common-pool resources” può essere posseduta e gestita come proprietà pubblica, come proprietà privata, o anche come proprietà comune».

¹⁴⁶ Turner, R.K. et al., *Op. cit.*, p. 129.

¹⁴⁷ Musu, I., *Op. cit.*

esclusività (perché si può escludere qualcuno dal raccogliere il pesce che ho già nella mia rete ma non gli altri pesci che sono nel mare); tuttavia, quello che è davvero importante è che le risorse oltre una certa soglia diventano rivali, in quanto se eccessivamente sfruttate possono arrivare ai loro limiti naturali (ad es. l'estinzione di un tipo di pesce, oppure un inquinamento atmosferico così alto da provocare dei cambiamenti climatici). Il problema, allora, diventa quello di preservare gli stock attraverso uno sfruttamento "sostenibile" dei flussi: quella situazione in cui il tasso di sfruttamento eguaglia il tasso di crescita dello stock, ovvero il flusso in eccedenza al suo mantenimento. Una simile operazione, però, non sempre è possibile perché vi sono situazioni in cui lo stock non cresce a ritmi così elevati ed anche perché, in mancanza di adeguate contromisure, l'incentivo è a sfruttare tutta la risorsa massimizzando il proprio benessere e non tenendo conto di quello degli altri individui (comportandosi cioè da *free-riders*)¹⁴⁸. Da sottolineare come in questo caso, a differenza che nel caso semplice del bene pubblico, "gli altri" non siano soltanto gli individui presenti attualmente ma anche gli individui futuri, che si ritroveranno con uno stock di risorse depauperato dal consumo odierno. Si capisce, allora, l'importanza di tenere in conto gli effetti non solo intra-generazionali ma anche inter-generazionali, adottando un "tasso di sconto", per la determinazione dei benefici futuri della preservazione, non troppo elevato¹⁴⁹. In questi casi, perciò, l'analisi economica dovrà cercare di determinare quali siano i tassi di sfruttamento accettabili delle risorse (operazione tutt'altro che semplice) e le politiche dovranno predisporre misure in grado di limitare l'utilizzo eccessivo e il comportamento da *free-riders*.

In concreto, applicando l'analisi al cambiamento climatico si dovranno predisporre strumenti adeguati affinché si limiti il *free-riding*. Questo, però, è complicato se si pensa che i *free-riders* possono essere non solo gli individui di una comunità ma anche gli Stati stessi, nel momento in cui non adottano *policies* per ridurre l'inquinamento atmosferico di GHG. Inoltre, determinare un tasso di sconto al consumo di risorse ambientali è operazione assai difficile, e tassi di sconto diversi possono portare a considerazioni nettamente divergenti

¹⁴⁸ *Ibidem*.

¹⁴⁹ Il tasso di sconto viene utilizzato frequentemente nelle valutazioni ambientali e soprattutto nell'analisi costi benefici. Esso è il tasso di deprezzamento, dovuto alle preferenze inter-temporali (è meglio avere 5 euro oggi piuttosto che domani), di un beneficio o un costo atteso in futuro, ed è utilizzato per calcolare quanto vale oggi questo costo o beneficio (cioè il valore attuale).

come mostra il recente dibattito tra Nordhaus e Stern sul tasso di sconto da applicare ai danni futuri del cambiamento climatico¹⁵⁰.

b) Le esternalità ambientali

Oltre che come bene pubblico, o meglio come “*common-pool resource*”, il cambiamento climatico può anche essere visto come un'esternalità negativa della produzione. Le esternalità si definiscono economicamente come: «variazioni di benessere di uno o più soggetti a seguito di attività poste in essere da un altro soggetto che non vengono compensate attraverso una variazione dei prezzi di mercato»¹⁵¹. Esse possono essere sia positive, quando un'azione di un individuo aumenta il benessere di un altro individuo in maniera indiretta, sia negative, quando l'azione invece diminuisce il benessere dell'altro.

Trattando di un problema ambientale, a noi interessano le esternalità negative. Le emissioni atmosferiche di GHG, infatti, rappresentano delle esternalità negative per miliardi di persone in tutto il globo, a fronte della produzione da parte di relativamente pochi paesi e pochi grandi inquinatori. L'analisi delle esternalità è fondamentale per capire il problema del cambiamento globale, dato che le emissioni di GHG altro non sono che le esternalità negative di un modello produttivo che non considera il prezzo delle proprie azioni pagato dall'ambiente.

Il concetto di costi esterni (sinonimo di esternalità) ci serve per giudicare, quindi, tutta una serie di azioni che normalmente vengono compiute con non-cura ma che invece causano effetti seri sul clima. Pensiamo a quanto inquinamento possa causare un'auto di grossa cilindrata oppure una bistecca di bovino trasportata da un altro continente¹⁵², e ora pensiamo a quanto dovrebbe costare un km percorso oppure un morso in più, se si tenesse conto dei costi esterni ambientali di questi beni.

Non a caso il concetto di esternalità ambientale ha guidato, in un certo senso, da sempre la logica delle azioni di mitigazione climatica, attraverso la ricerca di soluzioni che riuscissero ad internalizzare i costi facendo in modo che la produzione - pensiamo soprattutto a quella energy intensive - tenesse in considerazione l'impatto ambientale. È proprio in riferimento

¹⁵⁰ I due economisti applicando tassi di sconto diversi, Nordhaus 5% e Stern 1,4%, sono arrivati a conclusioni nettamente divergenti sulla stima dei costi dei futuri danni climatici e hanno di conseguenza proposto misure come il prezzo della CO2 in maniera molto diversa; Nordhaus proponeva una tassa sulle emissioni di 27 dollari a tonnellata a salire dal 2005 in avanti mentre per Stern la tassa doveva essere di 331 dollari a tonnellata. Cfr. Di Paola, M., *Cambiamento climatico*, cit. (“4.1 Il tasso di sconto sul futuro”).

¹⁵¹ Rosen, H. e Gayer, T., *Scienza delle finanze*, cit., p. 68.

¹⁵² Abbiamo già detto del notevole impatto ambientale degli allevamenti di bovini che se unito al trasporto per la commercializzazione aumenta ancora di più.

al concetto di esternalità che, infatti, è stata formulata la gran parte degli strumenti di policy, come tasse sulle emissioni, permessi negoziabili, incentivi ecc., per risolvere il cambiamento climatico.

c) Il cambiamento climatico tra beni pubblici ed esternalità

Nel problema del cambiamento climatico i concetti di esternalità e bene pubblico si fondono e trovano la loro massima espressione. Le emissioni che causano l'aumento dell'effetto serra sono un'esternalità negativa della produzione e di moltissime attività che l'uomo svolge. Rappresentano, inoltre, un'esternalità negativa globale perché (ad es.) l'impianto di generazione elettrica a carbone cinese provoca sì un'esternalità negativa molto alta per gli abitanti della zona circostante (che ne subiscono l'inquinamento atmosferico in termini di fumi tossici, piogge acide ecc.), ma oltre a ciò essa rappresenta un'esternalità negativa globale, se si considera che quelle emissioni atmosferiche provocano un aumento della quantità di gas serra, le quali trattengono maggiore calore, riscaldando la temperatura atmosferica a livello globale. D'altro canto, il problema del cambiamento globale può essere visto anche nell'ottica dell'analisi dei beni pubblici: in questo caso possiamo considerare l'atmosfera, o ancora meglio la stabilità del sistema climatico, come un bene pubblico. Qui la questione riguarda il fatto che i benefici (che possiamo anche considerare come esternalità positive¹⁵³) derivanti dalla riduzione delle emissioni climalteranti, intrapresi dal singolo individuo, da uno stabilimento produttivo oppure da uno stato, ricadono sulla collettività tutta, che in questo caso è rappresentata dalla società globale. Di conseguenza gli Stati, o gli individui, sono incentivati a comportarsi in modo opportunistico, a fare i *free riders*, e a non contribuire alla riduzione delle emissioni.

L'analisi economica delle esternalità e delle CPRs è fondamentale quindi per comprendere le misure che sono state adottate, e soprattutto quelle che *non* sono state adottate e sono tecnicamente adottabili per ridurre l'impatto del cambiamento climatico globale. Quando siamo in presenza di risorse ambientali comuni o esternalità negative dobbiamo, perciò, ricordare che siamo in presenza di un fallimento ad allocare efficientemente le risorse da parte del mercato; di conseguenza diventa necessario un intervento del settore pubblico per risolvere la questione. Tuttavia, dobbiamo sapere che in questi casi, data la complessità delle policy richieste, anche lo Stato può fallire e quindi è necessario che si faccia attenzione nella

¹⁵³ «I beni pubblici possono essere considerati un tipo particolare di esternalità». Rosen, H. e Gayer, T., *Scienza delle finanze*, cit., p. 69.

formulazione delle policy. Il fallimento dello stato può avvenire soprattutto a causa delle asimmetrie informative presenti nel processo, per la presenza di gruppi di pressione che riescono ad egemonizzare il procedimento decisionale, pensiamo a quanto detto riguardo alle politiche a costi concentrati e benefici diffusi, per l'effetto «compartimenti stagni»¹⁵⁴ che può colpire le amministrazioni pubbliche o, come nel caso del cambiamento globale, per la mancanza di un vero e proprio “super-stato mondiale” che può intervenire.

Le politiche climatiche devono, quindi, stare attente a generare degli strumenti che risolvano i “fallimenti del mercato” senza generare “fallimenti dello stato”¹⁵⁵. Gli strumenti finora implementati nelle politiche climatiche internazionali hanno diversi pregi ma anche diversi difetti, e costituiscono una gamma di misure che nel suo complesso può considerarsi abbastanza completa.

I.3.3. Gli strumenti delle politiche

Per raggiungere gli obiettivi stabiliti dalle politiche climatiche e risolvere i noti problemi delle esternalità ambientali generate dalle emissioni sono state adottate, nel corso del tempo, diverse misure. Queste sono generalmente classificate in 2 approcci classici: le misure di *command and control* (MCC) e gli strumenti economici. A queste si aggiunge un terzo tipo di politica che, seguendo un approccio più innovativo, punta sulla gestione collaborativa dei problemi ambientali e va alla ricerca di una terza via rispetto alla classica bipartizione tra misure regolatorie e misure economiche.

a) *Le misure di command and control*

Le misure di comando e controllo (MCC) sono le tipiche politiche regolatorie applicate al problema dell'inquinamento ambientale. In questi termini esse consistono principalmente nella fissazione di standard di emissioni di diverso tipo: tecnologico o di performance.

Uno standard tecnologico impone a tutti i soggetti inquinanti di installare determinate tecnologie per la riduzione delle emissioni; pensiamo ad es. alla marmitta catalitica che è

¹⁵⁴ Cioè quella mancanza di visioni d'insieme che si può verificare nelle burocrazie pubbliche a causa dell'organizzazione a compartimenti stagni che favorisce programmi e progetti non collegati con l'attività di altri dipartimenti o ministeri. Mantenendo separate le attività potrebbe risultare mancante l'approccio olistico sul problema con la conseguenza di produrre solo progetti pilota isolati. Rifkin, J., *La terza rivoluzione industriale*, cit., p. 79.

¹⁵⁵ A questo proposito ebbe a dire l'ex vice presidente americano Al Gore, ora fortemente impegnato sul tema del surriscaldamento globale: «Il surriscaldamento globale è stato descritto come il più grande fallimento nella storia del mercato, ma è anche, finora, il più grande nella storia della democrazia».

obbligatoria su tutte le auto in circolazione. Questi standard hanno il difetto di essere per nulla flessibili, al punto che se un'azienda trova un modo migliore per ridurre le proprie emissioni non può comunque adottarlo senza adottare lo standard tecnologico imposto dalla legge¹⁵⁶.

Lo standard di performance è, invece, già uno strumento più flessibile, dato che in questo caso si stabilisce un obiettivo di emissioni per ciascun soggetto inquinante e si lascia flessibilità al soggetto in questione rispetto alle misure da adottare per attenersi a questo standard. Un esempio di *performance standard* sono la classe di emissione dei motori automobilistici (Euro 3, Euro 4, Euro 5). In questo caso, il difetto sta soprattutto nello stabilire la giusta soglia di performance senza distorcere troppo la concorrenza tra le imprese, dato che l'onere di ridurre l'inquinamento da parte di un'impresa non può essere trasferito alle imprese che possono farlo in modo meno costoso; inoltre, la quantità di inquinamento prodotta non è fissa ma può variare a seconda delle imprese che entrano ed escono dal mercato oppure in riferimento alla produzione individuale delle imprese. Questo tipo di misure sono state oggetto nel tempo di modifiche e ibridazioni con altri strumenti, in particolare sono nati i sistemi di «*performance standard rate trading*» che permettono di scambiare i “crediti di riduzione delle emissioni” guadagnati emettendo di meno dello standard previsto¹⁵⁷. Questo tipo di soluzione risolve il primo problema, cioè la mancata possibilità di trasferimento degli oneri di riduzione delle emissioni ad imprese che possono farlo in maniera più efficiente, ma non risolve il secondo, ovvero la crescita della quantità totale di emissioni in caso di aumento della produzione.

Gli approcci di «command and control» sono considerati come i meno efficienti da parte degli economisti, a causa della loro minore flessibilità; tuttavia, essi possono risultare migliori degli approcci fondati sugli “incentivi di mercato” nei casi in cui sia molto elevato l'onere di monitoraggio delle emissioni, oppure manchi del tutto la capacità di farlo¹⁵⁸. Si presentano, quindi, in determinati casi, come delle misure meno costose per lo Stato, anche se più costose per l'economia nel suo complesso.

¹⁵⁶ Rosen, H. e Gayer, T., *Scienza delle finanze*, cit., pp. 86-87.

¹⁵⁷ Woerdman, E., Roggenkamp, M. and Holwerda, M. (eds.) *Essential EU Climate Law*, Edward Elgar, Cheltenham, UK - Northampton, MA, USA; 2015, pp. 48-49.

¹⁵⁸ Rosen, H. e Gayer, T., *Op. cit.*

b) Incentivi, imposte e strumenti di mercato

A differenza della forma di regolazione precedente le forme basate sugli incentivi hanno una flessibilità molto più elevata e sono spesso in grado di perseguire meglio gli scopi che si propongono, risultando maggiormente *cost-effective*. È per questo motivo che vengono largamente preferite alle NCC e costituiscono un ventaglio decisamente più ampio di strumenti di correzione delle esternalità.

La più tipica forma di misure di questo tipo sono le imposte e i sussidi (i quali, altro non sono, che imposte positive). La prima forma di imposta che è stata sviluppata in ordine di tempo è la famosa «imposta pigouviana», dal nome dell'economista britannico Arthur Pigou che avanzò questo tipo di proposta già nel 1920¹⁵⁹. Questa consiste in un'imposta su ogni unità di bene prodotta da un soggetto inquinante in misura pari al costo del danno provocato dall'inquinamento¹⁶⁰, così da riflettere esattamente il costo marginale (cioè il costo di un'unità suppletiva) dell'inquinamento generato. Tuttavia questa imposta incontra delle difficoltà operative di non poco conto: la prima riguarda la fissazione del giusto ammontare dell'imposta da stabilirsi in riferimento al costo esterno che ogni unità produce, il che è veramente molto complesso dovendo tenere in considerazione una molteplicità di fattori¹⁶¹; inoltre, si presuppone che sia noto chi provoca l'esternalità e in che misura lo faccia¹⁶², mentre sappiamo che è molto difficile stabilirlo con certezza in riferimento al problema del cambiamento climatico.

Un tipo di imposta molto simile ma con una logica leggermente diversa è l'imposta sulle emissioni. Questa consiste nel tassare, invece che la produzione inquinante, direttamente le unità di emissioni generate¹⁶³. Un'imposta di questo genere si dimostra in teoria molto efficiente perché i soggetti inquinanti modificano la produzione fino a quando la riduzione è meno costosa della tassa sulle emissioni, permettendo quindi ad ogni soggetto di ridurre la propria produzione in base al proprio costo marginale¹⁶⁴. Perciò, l'imposta sulle emissioni è *cost-effective*, inoltre essa permette allo Stato di ottenere un gettito aggiuntivo che può essere utilizzato per sussidiare produzioni *green* che migliorino lo stato complessivo dell'ambiente. La famosa *Carbon Tax* sarebbe quindi uno strumento molto efficiente e utile, tuttavia essa fa fatica ad essere implementata per un motivo in particolare: il *carbon leakage*. Infatti,

¹⁵⁹ Turner, R.K. et al., *Op. cit.*, p. 215.

¹⁶⁰ *Ibidem*.

¹⁶¹ *Ivi*, pp. 220-222.

¹⁶² Rosen, H. e Gayer, T., *Op. cit.*, p. 75.

¹⁶³ *Ivi*, p. 78.

¹⁶⁴ *Ibidem*.

nell'era del commercio globalizzato una Carbon Tax stabilita unilateralmente da un Paese non solo sarebbe probabilmente inefficace nell'ottenere i risultati sperati ma sarebbe addirittura dannosa rispetto all'economia e alla competitività internazionale di quel paese. Questo perché le imprese presenti nel paese sarebbero incentivate a spostare la propria produzione in altri paesi, magari anche abbastanza vicini, in cui non è presente la tassa sulle emissioni; un fenomeno che viene detto, appunto, *carbon leakage* (cioè “fuga del carbonio”, o meglio degli operatori che ne fanno uso).

L'ultimo set di strumenti per ridurre le emissioni atmosferiche è costituito dai meccanismi di mercato (*Market-based mechanism*). Questi costituiscono ormai uno standard di riferimento per le politiche climatiche dopo essere stati adottati in diversi paesi a seguito dell'approvazione del Protocollo di Kyoto, ed essere divenuti il principale strumento predisposto nell'UE con il sistema ETS (*Emissions Trading System*). Gli strumenti di mercato sono molteplici e con scopi diversi, in questo caso tratteremo quello più importante, ovvero il “Cap and Trade”, riservandoci di parlare degli altri più in avanti. Il “Cap and Trade” è un “sistema di scambio di quote di emissione”, esso funziona nel fissare un livello massimo di emissioni (il “Cap”) per poi assegnare le quote corrispondenti ai settori economici e alle imprese che possono scambiarle tra di loro dietro compenso economico (per questo “trade”) permettendogli di avere libertà circa la quota di emissioni da ridurre o di permessi da acquistare¹⁶⁵. Anche questo tipo di politica permette di raggiungere l'efficienza nei costi, tuttavia presenta alcuni vantaggi rispetto alla Carbon Tax: in primis, permette di offrire una risposta immediata all'inflazione che invece determinerebbe un aumento delle emissioni nel caso dell'imposta, e poi, permette di mantenere il livello di inquinamento stabile anche nel caso in cui aumentino i costi di riduzione delle emissioni¹⁶⁶. Essa presenta, però, anche degli svantaggi di non poco conto: innanzitutto, spesso i certificati di emissioni vengono dati gratuitamente ai settori economici producendo un mancato gettito rispetto all'imposta, e poi questo meccanismo può essere soggetto agli andamenti ciclici dell'economia, che possono aumentare o diminuire il prezzo dei permessi al di fuori del range ottimale.

Un problema di questo genere si è verificato in Europa a causa della crisi economica che ha depresso la produzione e i consumi energetici e portato alla caduta del prezzo dell'anidride carbonica a circa 3-4 Euro per tonnellata¹⁶⁷, un livello decisamente troppo basso per essere

¹⁶⁵ Rosen H. e Gayer, T. *Op. cit.*; Turner, R.K. et al., *Economia ambientale*, cit.

¹⁶⁶ Rosen H. e Gayer, T., *Op. cit.*

¹⁶⁷ Carraro, C., “Il cambiamento climatico nella prospettiva dello sviluppo economico”, pp. 401-410, *Equilibri*, 3/2014, Bologna, Il Mulino, 2014, (doi: 10.1406/78601).

efficiente. Entrambi i problemi sono comunque passibili di correzioni, il primo, attraverso sistemi di vendita all'asta dei certificati che permettano di garantire un gettito e, il secondo, con la costituzione di un'autorità di mercato del prezzo della CO2 oppure una *Market Stability Reserve*¹⁶⁸ come è stata varata in Europa.

Per quanto riguarda gli incentivi, invece, questi storicamente sono stabiliti in maniera da premiare produzioni sostenibili, soprattutto in materia di energia, oppure l'efficienza energetica. Anche in questo caso possono essere costituiti da certificati che possono essere scambiati sul mercato ("Certificati verdi" o "Certificati bianchi") oppure in tariffe per l'acquisto e la vendita di energie rinnovabili. Tuttavia, questi strumenti sono variegati e differiscono spesso da paese a paese, per questo è difficile offrirne, in quest'ambito una casistica completa.

c) La gestione collaborativa e i nuovi approcci

Insieme ai classici approcci dell'intervento pubblico e agli interventi privati¹⁶⁹, si è diffuso negli ultimi anni anche un altro tipo di approccio alla risoluzione del cambiamento climatico e più in generale delle CPRs. Parliamo dell'approccio della gestione collaborativa dei beni comuni. In questo caso il riferimento è ad Elinor Ostrom¹⁷⁰, premio Nobel per l'economia nel 2009, che ha definito questo approccio soprattutto in riferimento alle CPRs locali ma che lo ha poi esteso anche ai "global commons" come il cambiamento climatico¹⁷¹. Questo approccio punta a creare una terza via rispetto alle soluzioni pubbliche, che abbiamo appena visto, e alle soluzioni private di allocazione dei diritti di proprietà. L'approccio «policentrico» mira a riconsiderare il cambiamento climatico «come effetto delle azioni intraprese da individui, imprese e organizzazioni, a livelli più bassi di quelli nazionali»¹⁷², richiedendo una responsabilità comune e condivisa dei cittadini rispetto alla risoluzione del problema. In questo modo i cittadini e le comunità devono divenire parte del processo di risoluzione del cambiamento climatico tramite iniziative locali di investimento o di condivisione, che permettano anche di creare un senso comune di cooperazione e di fare da esempio per i piani più alti della governance globale.

¹⁶⁸ Vedi *infra* pp. 123 e ss.

¹⁶⁹ I quali riguardano generalmente l'allocazione dei diritti di proprietà ma che non abbiamo trattato in questa sede perché non rilevanti in rispetto al tema del cambiamento climatico.

¹⁷⁰ Ostrom, E., "A Polycentric Approach for Coping with Climate Change", cit.

¹⁷¹ Musu, I., "Analisi economica e beni comuni ambientali", cit.

¹⁷² *Ivi*.

Per nuovi approcci intendiamo, invece, fare riferimento anche ad altre realtà che oggi giorno possono dare una mano nella lotta contro i cambiamenti climatici. La gran parte di queste soluzioni sono rese possibili dalla tecnologia, come il caso della *sharing economy* o dell'economia dello scambio, mentre altre possono trovare in essa una strada per avere una maggiore implementazione anche nel campo dei cambiamenti climatici. In particolare, un approccio interessante può essere quello del *nudge* (la spinta gentile), ovvero quel tipo di politica che agisce sull'architettura delle scelte sfruttando i *bias* cognitivi della razionalità umana¹⁷³. Questo tipo di politiche può essere uno strumento utile soprattutto in riferimento al risparmio energetico, che può trarne beneficio attraverso la condivisione di informazioni e l'introduzione di meccanismi sociali tipici come quelli del "conformismo" o della "rivalità". Ad oggi, queste politiche rappresentano un campo in larga parte ancora inesplorato in riferimento alla risoluzione di problemi complessi, come il cambiamento climatico; tuttavia, un domani potrebbero rappresentare valide alternative agli strumenti di policy "tipici" che puntano alla risoluzione dei problemi di azione collettiva.

In questo capitolo siamo partiti analizzando il cambiamento climatico dal punto di vista delle scienze naturali, cercando di capire quali siano le sue determinanti, le sue specificità e le sue ragioni. Siamo, poi, passati a considerare il cambiamento climatico in riferimento al complesso problema ambiente-sviluppo, guardando al rapporto complessivo tra sviluppo e preservazione della natura e alle specificità nel caso del cambiamento climatico. Abbiamo introdotto il concetto di sviluppo sostenibile, che ci ha permesso di dare una chiave interpretativa a questo rapporto e di considerare il cambiamento climatico anche rispetto ai suoi aspetti etici. Siamo, poi, passati ad analizzare il cambiamento climatico come problema di policy e abbiamo visto che la sua natura di "risorsa comune" gli impedisce di seguire un normale ciclo di policy. Abbiamo guardato all'analisi economica dei beni pubblici e le esternalità come base imprescindibile per la predisposizione di adeguati strumenti di policy. Infine, abbiamo offerto una breve panoramica generale degli strumenti di policy disponibili. Dopo questo lungo percorso teorico, in cui dovremmo aver compreso le basi scientifiche, economiche, etiche e politiche del cambiamento climatico, non ci resta che passare alla parte pratica. Dal prossimo capitolo, perciò, ci occuperemo della politica climatica in riferimento a tre diversi livelli: quello internazionale, quello europeo e quello italiano. Guarderemo alle

¹⁷³ Thaler, Richard H. e Sunstein, Cass R., *La spinta gentile: La nuova strategia per migliorare le nostre decisioni su denaro, salute, felicità* (tit. or. *NUDGE: Improving decisions about health, wealth, and happiness.*, Yale University Press, 2009, trad. it. Adele Olivieri), 2° Ediz. Italiana, Feltrinelli Editore, Milano, 2015

basi di queste politiche, agli scenari di cambiamento, agli strumenti predisposti e ai problemi aperti; tenendo sempre a mente che il cambiamento climatico non rappresenta un settore di policy qualsiasi, ma piuttosto un complesso intreccio di problemi che chiamano in campo diverse discipline e strumenti, i quali devono essere in grado di trovare una sintesi feconda per affrontarlo con costanza ed efficacia.

Capitolo II. La politica climatica internazionale

I grew up poor in war-torn Korea. I dreamed of peace. I dreamed of prosperity. I dreamed of opportunity. Sitting here today is, in so many ways, a dream come true. But today the dreams of people throughout the world hang in the balance. Climate change threatens hard-won peace, prosperity, and opportunity for billions of people. Today we must set the world on a new course. Climate change is the defining issue of our age. It is defining our present. Our response will define our future. To ride this storm we need all hands on deck.

Ban Ki-Moon (UN General Secretary)

In questo capitolo discuteremo le politiche climatiche internazionali. Partiremo dai principi stabiliti dalla Convenzione Quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici (UNFCCC), nata dal famoso Earth Summit di Rio de Janeiro del 1992¹⁷⁴. Passeremo, poi, a considerare le politiche che hanno costituito, fino a ieri, il principale strumento attuativo della Convenzione, ovvero quelle stabilite dal Protocollo di Kyoto. Infine, ci concentreremo sulle prospettive globali a seguito dell'Accordo di Parigi del 2015, il quale ridiscute i fondamenti che avevano informato la politica climatica dell'era Kyoto.

Lungo tutto il percorso avremo sempre un occhio rivolto a quelli che sono stati i risultati raggiunti dalle politiche, le criticità che hanno manifestato e gli effetti che hanno avuto (e che avranno) sugli scenari di decarbonizzazione mondiali.

II.1. I fondamenti della politica climatica internazionale

La politica climatica internazionale, come abbiamo visto nell'analisi fin qui svolta, è intrinsecamente rappresentativa dei problemi che si affrontano nella risoluzione di una esternalità negativa globale, oppure se si preferisce di un *global commons*, quale il cambiamento climatico. Visto in questo contesto, il regime climatico internazionale manifesta i tipici problemi dell'azione collettiva, secondo cui azioni razionali da parte dei singoli producono conseguenze collettivamente irrazionali. Per questo motivo, prima di introdurre e discutere i fondamenti della policy globale contro il surriscaldamento climatico,

¹⁷⁴ Nel corso della Conferenza di Rio vennero adottate tre convenzioni, la FCCC e altre due: le Convenzioni sulla Biodiversità (UNCBD) e sul contrasto alla Desertificazione (UNCCD). Tutte e tre insieme vengono definite *Sister Conventions*. www.unfccc.int

ci preme identificare alcune sue dimensioni chiave, in modo tale da poter comprendere meglio il corso degli eventi che ha portato alla sua formulazione.

a) La dimensione internazionale del cambiamento climatico

Il problema del *climate change* può essere affrontato al meglio soltanto con l'azione congiunta di tutti gli Stati, tuttavia è molto difficile che ciò avvenga. Vi sono, infatti, delle difficoltà intrinseche che si frappongono tra la volontà internazionalmente condivisa di affrontare il *climate change* e il suo effettivo soddisfacimento.

Dal punto di vista individuale, per uno Stato nel sistema politico internazionale, il cambiamento climatico rappresenta il problema di come mantenere o aumentare i propri livelli di benessere senza compromettere la stabilità ecologica del pianeta. Affrontare una simile questione implica dei *trade-offs* difficili da sciogliere, ulteriormente complicati dall'incentivo a godere di azioni per cui non si è contribuito (*free riding*). Ma quali sono i motivi che spingono gli Stati a scegliere la defezione piuttosto che il contributo alla causa? Vediamone alcuni.

Ogni governo del mondo deve occuparsi del benessere dei propri cittadini e per farlo c'è bisogno di risorse naturali, soprattutto quelle energetiche, che siano in grado di produrre sviluppo. La competizione nell'accaparrarsi queste risorse è da sempre una molla fondamentale dei comportamenti messi in pratica dagli Stati nel sistema globale: dalla guerra al colonialismo, financo agli accordi commerciali e alla messa in comune delle proprie politiche¹⁷⁵. In un simile scenario, sembra abbastanza plausibile che le difficoltà nella risoluzione del cambiamento climatico derivino anche da specifiche ragioni di politica internazionale. In particolare vogliamo considerare due dimensioni su tutte: la competizione, soprattutto economica, tra gli Stati e la loro capacità di garantirsi approvvigionamenti di risorse stabili, sicure e accessibili.

Per la prima dimensione preme rilevare che la competizione si può esprimere nel sistema internazionale in modi diversi, dalla aperta conflittualità, che può portare ad un conflitto militare, alla semplice competizione commerciale. La competitività economica tra Paesi (corollario della competizione internazionale) è un aspetto molto rilevante nella formulazione di politiche ambientali, come mostrano i casi di Kyoto e Parigi (dove una delle

¹⁷⁵ Ricordiamo la parabola della politica internazionale degli Stati europei che da sempre si sono fatti guerre per accaparrarsi risorse e che proprio mettendo in comune queste risorse, il carbone e l'acciaio della Ruhr con la CECA e poi l'energia atomica con l'EURATOM, hanno creato quel fondamentale processo di integrazione che ha portato alla istituzione dell'Unione Europea.

dinamiche fondamentali ha riguardato la reciprocità degli obblighi tra Cina e Stati Uniti, ma non solo), e può determinare il fallimento o il successo degli accordi internazionali in materia di clima. Perché la competizione economica internazionale produce effetti riguardo agli accordi sui cambiamenti climatici? La risposta è semplice: le politiche di mitigazione possono provocare dei costi per l'attività economica; costi che diventano ancora più rilevanti se considerati in termini relativi anziché assoluti, nel caso in cui politiche analoghe non vengano adottate anche da altri Paesi. Il fenomeno dell'aumento dei costi può avvenire sia in caso d'istituzione di sistemi di *carbon pricing*¹⁷⁶, sia nei casi di regolamentazioni che prevedano una quota obbligatoria di produzione da energie rinnovabili oppure, anche se in misura minore, d'incentivi che si scaricano in bolletta. Le energie cosiddette "pulite" hanno, infatti, allo stato attuale della tecnologia, generalmente un costo maggiore e un'efficienza minore¹⁷⁷ e richiedono forti investimenti per il loro sviluppo. Di conseguenza, è opinione comune tra i governi che decarbonizzare unilateralmente potrebbe mettere a rischio la competitività economica internazionale delle imprese o del sistema economico nazionale (come nel caso del *carbon leakage* degli operatori economici); perciò gli Stati rimangono attenti ai guadagni e alle perdite relative che potrebbero verificarsi. D'altro canto, è vero anche che i costi d'investimento maggiori, affrontati in un primo momento per sviluppare le nuove tecnologie, potrebbero portare, in seguito, a ricadute positive sull'economia del Paese che effettua la transizione, con benefici futuri non soltanto in termini ambientali¹⁷⁸. Tuttavia, è prevalsa, fino ad ora, nella maggioranza dei Paesi una visione negativa, legata più ai costi attuali che ai benefici futuri, dando vita ad una «corsa del gambero»¹⁷⁹.

¹⁷⁶ Si definiscono così tutti questi sistemi che creano un prezzo o costo artificiale dell'anidride carbonica, e quindi sia *carbon taxes* che *carbon markets*.

¹⁷⁷ L'efficienza dipende molto dal tipo di impiego che se ne fa e per alcuni usi le energie pulite e rinnovabili sono totalmente equiparabili (e in certi casi migliori) a quelle tradizionali, tuttavia in alcuni usi industriali esse risultano ad oggi ancora scarsamente efficienti. Per una trattazione più ampia del tema si veda Masi, M. e Carrà, S., "Le energie rinnovabili", Cap. 6, pp. 137-161, in Carrà, S. (a cura di), *Le fonti di energia*, Il Mulino, Bologna, 2008 (ed. digitale 2009, doi:10.1401/9788815144164/c6).

¹⁷⁸ Una opinione condivisa anche dal Presidente della Fondazione per lo sviluppo sostenibile Edo Ronchi: «Ci possono essere anche convenienze economiche nell'affrontare, con azioni adeguate, questa crisi climatica. Non è affatto detto che i Paesi che più si impegnano per il clima, debbano subire danni economici e occupazionali. È ormai provato che le misure di mitigazione e di adattamento alla crisi climatica richiedono e promuovono innovazioni, sviluppo tecnologico, nuove attività, nuovi investimenti e nuova occupazione». Ronchi, E., *Relazione introduttiva al convegno internazionale "Giustizia ambientale e cambiamenti climatici"* (10 Settembre 2015), Fondazione per lo sviluppo sostenibile, disponibile su: <http://www.versoparigi2015.it>; ma anche "Politiche ambientali, un bene per l'economia", <http://www.rinnovabili.it/ambiente/politiche-ambientali-economia-333/>, 2 Gennaio 2015, ult. cons. 18 Settembre 2017.

¹⁷⁹ Cioè una corsa a chi rimane più indietro. Ronchi, E., *Relazione al convegno "Giustizia ambientale e cambiamenti climatici"*, cit.

L'altro aspetto fondamentale, la capacità di garantirsi approvvigionamenti sicuri, stabili ed accessibili, è da sempre considerato come un tema fondamentale della politica energetica e di conseguenza climatica. Gli Stati vogliono garantirsi fonti energetiche sicure, a costi accessibili, e stabili nel tempo¹⁸⁰; perciò, sono naturalmente riluttanti a rinunciare a risorse magari più inquinanti, ma presenti sul proprio territorio in abbondanza, in favore di una gestione più attenta degli ambienti naturali.

Queste due dimensioni, cui abbiamo fatto solo un accenno, informano la politica climatica internazionale, che ne deve necessariamente tenere conto per giungere ad accordi il più possibile ampi e condivisi. È importante comprendere, infatti, che esse siano da sempre un pensiero fisso per gli Stati nella diplomazia internazionale, facendo pendere l'ago della bilancia verso certi tipi di accordi piuttosto che altri (per esempio accordi non, o poco, vincolanti oppure accordi che prevedano flessibilità nel raggiungimento degli obiettivi). Ma andiamo per gradi e vediamo come è nata e si è diffusa la politica climatica a livello globale.

II.1.1. Da Rio a Parigi

Il lungo percorso che va dalla Conferenza di Rio, che ha dato vita alla Convenzione Quadro sui cambiamenti climatici, fino all'Accordo di Parigi può essere distinto in 3 diverse fasi: una prima fase costituente, una seconda fase di regolazione "verticale" nell'ambito del Protocollo di Kyoto, e una terza fase post-Kyoto che ha trovato concretizzazione nell'Accordo di Parigi.

a) La fase costituente

La prima fase, quella costituente, trova radici negli anni '70 e '80 del secolo scorso, quando si inizia a diffondere una maggiore consapevolezza degli effetti delle attività umane sull'ambiente. In questi anni, sorgono le prime iniziative globali che porteranno il tema del cambiamento climatico nell'agenda politica internazionale.

Il percorso inizia con la Conferenza delle Nazioni Unite sull'Ambiente Umano (UNEP) del 1972 che, per la prima volta, identifica il cambiamento climatico come problema fondamentale per la comunità internazionale¹⁸¹. Negli anni seguenti, il tema diviene oggetto

¹⁸⁰ Ovvero, non solo reperibili nel lungo periodo, ma anche disponibili nell'intero arco della giornata. Per questo rileva nel caso delle fonti energetiche rinnovabili la loro maggiore intermittenza (in particolare per il solare e il fotovoltaico), e poiché queste non sono sempre naturalmente disponibili hanno bisogno di trovare opportuni sistemi di accumulo energetico per esserlo.

¹⁸¹ Sanna, G., "Cambiamento climatico ed eventi estremi" cit., p. 69.

di discussione in maniera crescente, tanto da arrivare, nel 1979, ad una Prima Conferenza Mondiale delle Nazioni Unite sul Clima¹⁸², con la quale si dichiarava l'importanza di agire per prevenire eventuali interferenze nocive dell'attività umana sul clima globale e veniva creato il Programma Mondiale sul Clima¹⁸³. Dopo circa un decennio, nel 1988, l'Assemblea Generale delle NU si decise ad adottare una risoluzione in cui si stabiliva che il cambiamento climatico rappresentasse un «*common concern of mankind*» (interesse comune del genere umano)¹⁸⁴. Ad essa faranno seguito la creazione dell'Intergovernmental Panel of Climate Change, con il compito di fornire una visione scientifica del fenomeno quanto più chiara possibile¹⁸⁵, e la Seconda Conferenza Mondiale sul Clima, che stabiliva che il cambiamento climatico dovesse essere inquadrato nell'ambito dei problemi legati allo sviluppo socio-economico globale, e incoraggiava la negoziazione di un accordo internazionale per raggiungere la stabilizzazione delle concentrazioni di gas serra in atmosfera¹⁸⁶.

Alla soglia degli anni '90 era, quindi, ormai pronta la strada per un accordo internazionale sul clima, e così l'Assemblea Generale diede mandato ad un Comitato internazionale di negoziazione (Intergovernmental Negotiating Committee on Framework Convention of Climate Change – INC) di iniziare i lavori per la formulazione di una Convenzione che avrebbe dovuto contenere «impegni appropriati» in materia, in tempo per la UNCED (United Nations Convention on Environment and Development) di Rio del 1992¹⁸⁷. Il processo si concluse, per l'appunto nella città brasiliana, con l'adozione di una Convenzione Quadro (l'UNFCCC), cioè una convenzione che non prevedeva immediatamente obiettivi vincolanti di riduzione delle emissioni ma rimandava a futuri “protocolli” l'onere della loro adozione. La Convenzione Quadro si prefiggeva l'obiettivo fondamentale di stabilizzare le concentrazioni di gas serra ad un livello di sicurezza tale da prevenire una pericolosa interferenza antropogenica con il sistema climatico¹⁸⁸. Essa stabiliva una struttura di negoziazione per i futuri accordi basata sulle decisioni del suo organo fondamentale, la

¹⁸² First World Climate Conference, FWCC, Ginevra il 12-23 febbraio 1979. Vedi: <http://www.wmo.int/pages/themes/climate/international_wcc.php#a>

¹⁸³ Sanna, G., *Op. cit.*, p. 71.

¹⁸⁴ Assemblea Generale delle Nazioni Unite, Risoluzione 43/53, “Protection of global climate for present and future generations of mankind” (6 Dicembre 1998) cit. in Bodansky, D., Brunnée, J. e Rajamani, L., *International Climate Change Law*, Oxford University Press, Oxford, UK, 2017, p. 99.

¹⁸⁵ Schiano Di Pepe, L., *Cambiamenti climatici e diritto dell'Unione Europea*. Torino, G. Giappichelli Editore, 2012 (Permalink: <http://digital.casalini.it/9788892153929>), p. 10.

¹⁸⁶ Sanna, G., “Cambiamento climatico ed eventi estremi” cit., p. 72

¹⁸⁷ Bodansky, D. et al., *International Climate Change Law*, p. 102.

¹⁸⁸ «The ultimate objective of this Convention [...] is to achieve, in accordance with the relevant provisions of the Convention, stabilization of greenhouse gas concentrations in the atmosphere at a level that would prevent dangerous anthropogenic interference with the climate system» Art. 2, UNFCCC.

Conferenza delle Parti (COP), e sanciva alcuni obblighi in capo ai Paesi aderenti, i quali venivano differenziati in base alla distinzione tra Parti Annex I e Annex II, e non-Annex I corrispondenti, pressappoco, ai Paesi sviluppati (PS) e ai Paesi in Via di Sviluppo (PVS)¹⁸⁹. Inoltre, stabiliva una serie di principi fondamentali sulla cui base si sarebbe instaurato il regime climatico globale, come quello delle “capacità e responsabilità comuni ma differenziate”, dalla quale derivava la distinzione suddetta, e i principi di “precauzione” e di “sviluppo sostenibile”, molto importanti per tutta la legislazione internazionale sull’ambiente.

La Convenzione venne adottata ufficialmente il 9 Maggio 1992 ed entrò in vigore il 21 Marzo 1994, al momento della ratifica da parte di 50 Stati¹⁹⁰.

b) La fase regolatoria del Protocollo di Kyoto

Con la ratifica della Convenzione e la sua entrata in vigore si aprì, per il regime climatico internazionale, una nuova fase regolatoria che per attuarne le previsioni avrebbe dovuto portare all’adozione di accordi vincolanti. Questo percorso cominciò, nel 1995, con la prima Conferenza delle Parti (COP1) e l’adozione del cosiddetto “Berlin Mandate”, il quale affidava ad un gruppo Ad Hoc la negoziazione di un accordo vincolante¹⁹¹, quello che sarebbe stato il futuro “Protocollo di Kyoto”. Fin da subito, l’approccio adottato dal Mandato fu quello di stabilire il target di riduzione delle emissioni a livello internazionale, in luogo dell’altra strada disponibile ai sensi della Convenzione, ovvero la determinazione a livello nazionale degli obblighi secondo il sistema delle “*pledge and review*” (impegni e revisioni). La partita negoziale si giocò, in questa fase, principalmente su due fronti: l’indicazione del target di riduzione delle emissioni e la sua applicazione o meno anche ai paesi in via di sviluppo. Sul primo fronte teneva banco la contrapposizione tra l’Ue, che proponeva un taglio delle emissioni del 10% al 2010 rispetto al 1990, e altri paesi, come Stati Uniti e Australia, che invece volevano obiettivi di riduzione più deboli. Per quanto riguarda il secondo, invece, il nodo da risolvere riguardava la forte opposizione degli Usa all’idea di escludere dall’obiettivo di riduzione delle emissioni PVS del calibro di Cina e India. Su pressione dell’allora Ministro dell’ambiente tedesco, Angela Merkel, gli Usa accettarono l’esclusione dei PVS, ma l’Ue si dovette accontentare di obiettivi di riduzione minori e posti

¹⁸⁹ Si veda *infra*: a) la regolazione top-down e il Protocollo di Kyoto.

¹⁹⁰ Bodansky, D. et. al., *Op. cit.*, p. 102.

¹⁹¹ *Ivi*, p. 105.

individualmente per ogni PS, in luogo di un target uguale per tutti¹⁹². Rimase, però, sul tavolo una questione non risolta, ovvero se considerare i target di emissione come giuridicamente vincolanti o meno. La risposta arrivò nel corso della seconda Conferenza della Parti con la cosiddetta «Dichiarazione Ministeriale», la quale prendeva atto dei rilievi scientifici sui mutamenti climatici contenuti nel Secondo Rapporto dell'IPCC e manifestava l'urgenza di stabilire «[...] obiettivi quantificati giuridicamente vincolanti per la limitazione delle emissioni»¹⁹³ in tempo per la successiva Conferenza delle Parti¹⁹⁴. Passò, perciò, l'idea che gli obiettivi dovessero essere resi vincolanti.

L'ultimo scoglio riguardava, ora, la possibilità di utilizzare dei meccanismi flessibili per rendere meno oneroso il raggiungimento dei target, una questione che vedeva contrapposti l'«Umbrella Group» (costituito dagli Usa e altri paesi come Russia, Australia, Giappone ecc.), fautore di un ampio ricorso a questi strumenti, e l'Ue, appoggiata dai PVS, contraria, invece, al loro utilizzo¹⁹⁵. Nella COP3 di Kyoto venne, finalmente, adottato il famoso Protocollo che prevedeva in sintesi: un periodo d'impegno vincolante, dal 2008 al 2012, per la riduzione delle emissioni da parte dei paesi sviluppati e delle economie in transizione (cosidd. Parti Annex I) nell'ordine di grandezza del 5,8% in media¹⁹⁶ rispetto ai livelli del 1990; e la predisposizione di strumenti che permettessero di raggiungere gli obiettivi salvaguardando il rapporto costi-efficacia, i cosiddetti “meccanismi flessibili” (Emission Trading System – ETS, Clean Development Mechanism – CDM e Joint Implementation – JI) e i crediti per le attività di rimozione del carbonio («sink activities»)¹⁹⁷.

L'adozione del Protocollo non risolse, però, il problema della determinazione dell'ammontare di emissioni “condonabili” attraverso i meccanismi flessibili e le COP seguenti furono caratterizzate dalla contrapposizione Usa-Ue, dato che i primi volevano allargarne il ricorso mentre i secondi restringerlo¹⁹⁸. Dopo gli avvenimenti dei primi anni 2000 che videro lo stallo decisionale della COP6 dell'Aja e il rigetto dell'Accordo da parte

¹⁹² *Ibid.*

¹⁹³ «[...] quantified legally-binding objectives for emission limitations» Report of the Conference of the Parties on its second session, held at Geneva from 8 to 19 July 1996. Addendum. Part two: Action taken by the Conference of the Parties at its second session. FCCC/CP/1996/15/Add.1, p. 73.

¹⁹⁴ Cfr. Bodansky, D. et al., *Op. cit.*, p. 106; Gaudioso, D., “La Convenzione-quadro sui cambiamenti climatici, da Rio a Parigi”, *Energia, ambiente e innovazione*, 1/2016, pp. 88-95, ENEA, (doi: 10.12910/EAI2014-103), p. 89; Camminiti, N.M. et al. (a cura di), *Parigi e oltre. Gli impegni nazionali sul cambiamento climatico al 2030*, ENEA, 10/2016, p. 25-26. Disponibile su: <<http://hdl.handle.net/10840/8206>>.

¹⁹⁵ Bodansky, D. et al., *Op. cit.*, p. 106.

¹⁹⁶ I target erano differenziati in base ai Paesi e andavano dal +10% di emissioni dell'Islanda al -8% dell'Ue.

¹⁹⁷ Bodansky, D. et al., *Loc. Cit.*

¹⁹⁸ *Ivi*, p. 107.

del neo-eletto presidente americano G.W. Bush, si rischiò che il Protocollo fallisse del tutto. Se ciò non accadde, fu grazie al salvataggio in extremis della COP6/bis di Bonn del 2001, «in cui i fondamenti del Protocollo vennero reinterpretati ponendo l'accento sulla sostenibilità economica degli interventi e sulla riduzione dei costi»¹⁹⁹. Paradossalmente, infatti, l'effetto dell'uscita dall'Accordo da parte degli Usa fu quello di ammorbidire l'Unione Europea che, galvanizzata dalla prospettiva di assumere la leadership climatica internazionale, decise di accettare il ricorso ai meccanismi flessibili, facilitando i lavori per la definitiva articolazione del Protocollo.

Con la ratifica della Russia, il 16 Febbraio 2005, il Protocollo raggiunse le condizioni per la sua entrata in vigore e alla COP11/CMP1²⁰⁰ di Montréal si sancì la fine della fase di regolazione nell'ambito del Protocollo e l'inizio di negoziazioni per impegni a lungo termine che andassero oltre Kyoto.

c) La fase post-Kyoto

La fase del regime climatico internazionale che si apre dopo la definitiva entrata in vigore del Protocollo di Kyoto, si fonda principalmente sulla ricerca di soluzioni in grado di correggere i difetti che avevano impedito la piena efficacia di quest'ultimo nella lotta contro il surriscaldamento globale, *in primis* la scarsa partecipazione.

Fin dalla Conferenza di Montréal del 2005, il percorso per l'adozione di impegni che andassero oltre la scadenza di quelli stabiliti dal Protocollo, prevista per il 2012, seguì due strade parallele. La prima, in seno alla CMP, prevedeva l'avvio delle negoziazioni per estendere il periodo di impegno del Protocollo oltre il 2012; la seconda, invece, sotto la Convenzione Quadro e quindi la COP, stabiliva un dialogo per cercare di coinvolgere altri Stati nella riduzione delle emissioni e giungere ad un nuovo accordo con una maggiore copertura temporale e “spaziale”²⁰¹. Sul primo versante fu deciso di istituire un gruppo ad hoc (l'Ad hoc Working Group on the Kyoto Protocol – ADWKP)²⁰², mentre riguardo al secondo i negoziati si focalizzarono su un approccio che avrebbe dovuto portare ad azioni cooperative a lungo termine non basate su vincoli di riduzione o scadenze temporali precise²⁰³. La concretizzazione più evidente di questo approccio si ebbe nella COP13 di Bali,

¹⁹⁹ Sanna, G., *Op. cit.*, p. 80.

²⁰⁰ CMP sta per Conferenza delle Parti del Protocollo di Kyoto (Conference of the Parties serving as the meeting of the Parties to the Kyoto Protocol).

²⁰¹ Cfr. Bodansky, D. et al., *Op. cit.*, p. 108-109.

²⁰² Gaudioso, “La Convenzione-quadro sui cambiamenti climatici”, cit., p. 91.

²⁰³ Camminiti, N.M. et al. (a cura di), *Op. cit.*, p. 28.

nel 2007, che approvò una tabella di marcia - la “Bali Road Map” – la quale avrebbe dovuto portare, entro due anni, alla definizione di un accordo internazionale di lungo termine. A questo scopo fu istituito anche il Gruppo di lavoro ad hoc sull’Azione Cooperativa a Lungo termine (AWG-LCA)²⁰⁴.

Il “Bali Action Plan”, deciso nella Conferenza, manifestava, però, una differenza rispetto agli accordi precedenti poiché stabiliva che le azioni di mitigazione dovessero essere indirizzate non solo agli stati sviluppati ma anche ai PVS. Nacque, perciò, la distinzione tra gli «impegni misurabili, rendicontabili e verificabili» (MRV), più vincolanti e pensati per i PS, e le «*nationally appropriate mitigation actions*» (NAMAs) per i PVS²⁰⁵.

La Bali Road Map fallì, però, il suo compito di arrivare ad un accordo vincolante per il post-2012 nel corso della COP15 di Copenaghen del 2009. Infatti, in quella sede, fallì ogni tentativo di giungere ad un accordo di tipo vincolante, e ci si dovette accontentare di un accordo politico, senza alcuna ufficialità nell’ambito della Convenzione Quadro.

Nonostante ciò, l’Accordo di Copenaghen ha rappresentato, secondo molti, una sorta di “spartiacque” nella negoziazione degli accordi climatici²⁰⁶; ebbe, infatti, il merito di contenere previsioni importanti, come: il mantenimento dell’aumento nelle temperature entro il limite dei 2°C, e la creazione di fondi per la mitigazione nei PVS (che sarebbero dovuti ammontare a 30 miliardi nell’immediato con l’impegno di raggiungere i 100 miliardi all’anno dal 2020). Tuttavia il punto cardine dell’Accordo, quello che ha portato ad una sorta di “Rivoluzione copernicana” degli accordi climatici, fu la decisione di sottoporre a consultazione internazionale le azioni di mitigazione dei PVS, definite a livello nazionale (le NAMAs), scardinando la tradizionale distinzione tra paesi sviluppati e in via di sviluppo²⁰⁷. La gran parte di ciò che era stato concordato a Copenaghen entrò a far parte della Convenzione con gli Accordi di Cancun, che prevedevano anche alcune novità: un obiettivo di mantenimento della temperatura globale più stringente (al di sotto dei 2°C con l’impegno a rimanere negli 1,5°C); la creazione di un registro per le NAMAs; la creazione di un Green

²⁰⁴ Gaudio, D., *Op. cit.*, p. 92.

²⁰⁵ Bodansky, D. et al., *Op. cit.*, p. 110.

²⁰⁶ Ad es. secondo Nespor «L’Accordo segna una svolta nella storia delle negoziazioni sul contenimento del cambiamento climatico, caratterizzata fino ad ora da uno scontro tra l’impostazione dei paesi ricchi, secondo cui la stabilizzazione del clima globale doveva avere la priorità su qualsiasi altra considerazione, e l’impostazione dei paesi emergenti, secondo cui la stabilizzazione del clima avrebbe dovuto essere attuata sulla base di un ribilanciamento globale dei livelli di benessere e di consumo esistenti». Nespor, S., “La conferenza di Copenaghen: un accordo fallimentare o la base di un nuovo ordine internazionale per il contenimento del cambiamento climatico?”, pp. 467 e ss., *Rivista trimestrale di diritto pubblico*, Giuffrè, 2010. Disponibile su: <www.nespor.it>.

²⁰⁷ Bodansky, D. et al., *Op. cit.*, pp. 110-112.

Climate Fund²⁰⁸, in cui convogliare le risorse per la mitigazione dei PVS e la creazione di un quadro regolatorio per la riduzione delle emissioni da deforestazione (REDD+)²⁰⁹. Le successive Conferenze di Durban e Doha indirizzavano il regime climatico globale verso il compimento delle due strade intraprese nella fase post-Kyoto sancendo per un verso, il prolungamento del periodo di validità del Protocollo, attraverso un secondo periodo d'impegno che andava dal 2013 al 2020; e per l'altro, l'impegno di adottare un accordo universale e vincolante non più tardi del 2015²¹⁰, creando a questo scopo l'ADP - Ad hoc group working group on the Durban Platform for Enhanced Action²¹¹. Le COP19 e 20 di Varsavia e Lima, rispettivamente del 2013 e del 2014, si concentravano allora sulla preparazione della COP21 di Parigi stabilendo la definizione dei cosiddetti INDC (Intended Nationally Determined Contributions)²¹² e adottando il "Lima Call for Climate Action" che delineava le tappe per l'accordo del 2015²¹³.

Preparata con grande cura dalla presidenza francese la 21esima Conferenza delle Parti portava, il 12 Dicembre 2015, all'adozione dell'Accordo di Parigi, che sarebbe entrato in vigore solo un anno dopo grazie al raggiungimento del requisito di ratifiche necessarie²¹⁴, aprendo una nuova fase del regime climatico internazionale.

II.1.2. L'UNFCCC e i principi fondamentali

La UNFCCC fa parte di quella categoria di accordi internazionali detti MEA (Multilateral Environment Agreement – Accordo multilaterale ambientale). Sono accordi di tipo ambientale che vengono generalmente conclusi sotto l'egida delle Nazioni Unite e sono aperti alla totalità degli Stati e anche ad organizzazioni internazionali²¹⁵, stabiliscono in

²⁰⁸ Cioè un Fondo per dare supporto ai PVS riguardo sia alle azioni di mitigazione che adattamento. Sulla pagina web del fondo possiamo, infatti, leggere che: «The Green Climate Fund (GCF) is a new global fund created to support the efforts of developing countries to respond to the challenge of climate change. GCF helps developing countries limit or reduce their greenhouse gas (GHG) emissions and adapt to climate change. It seeks to promote a paradigm shift to low-emission and climate-resilient development, taking into account the needs of nations that are particularly vulnerable to climate change impacts». V. <<http://www.greenclimate.fund/who-we-are/about-the-fund>>.

²⁰⁹ Cfr. Bodansky, D. et al., *Op. cit.*; Camminiti, N.M. et al. (a cura di), *Oltre Parigi* cit.; Gaudioso, D., *Op. cit.*

²¹⁰ Camminiti, N.M. et al. (a cura di), *Op. cit.*, p. 30.

²¹¹ Gaudioso, D., *Op. cit.*, p. 93.

²¹² Ovvero i contributi alla riduzione globale dei GHG che le nazioni intendevano dare su base volontaria allo scopo di mitigare il surriscaldamento climatico.

²¹³ *Loc. cit.*, p. 95.

²¹⁴ Che consistevano nella ratifica di almeno il 55% delle Parti che rappresentassero almeno il 55% delle emissioni globali.

²¹⁵ Cfr. Luise, A., "Da Rio 1992 a Rio+20, le organizzazioni internazionali e il governo dell'ambiente" in Luise, A., Postiglione, A., Cordini, G. (a cura di), *Convegno nazionale 'Clima Biodiversità e Territorio italiano'* (23 Aprile 2016), *Atti 2016*, ISPRA-ICEF, 2017.

genere norme, principi e procedure aperte che possono essere oggetto di successive integrazioni o accordi. È proprio questo il caso della Convenzione Quadro che utilizza il cosiddetto «*framework-protocol model*»²¹⁶, secondo cui vengono prima fissati in un accordo generale dei principi e una struttura decisionale, e poi si arriva per successivi accordi integrativi alla predisposizione di decisioni vincolanti e meccanismi di attuazione che coinvolgono le parti dell'accordo. Questo modello ha il vantaggio di offrire un approccio graduale, utile per la risoluzione di problemi complessi, e di permettere processi di apprendimento e *spill-over* positivi che rendono più probabile l'approfondimento degli impegni. In particolare, la FCCC crea una struttura in cui l'organo principale è la Conferenza delle Parti, la quale «*esamina regolarmente l'attuazione della Convenzione e di qualsiasi relativo strumento giuridico che la Conferenza delle Parti eventualmente adotta, e nei limiti del suo mandato, assume le decisioni necessarie per promuovere l'effettiva attuazione della Convenzione*»²¹⁷.

a) Gli obiettivi e l'architettura

L'obiettivo fondamentale della Convenzione è, come già detto, quello di mantenere entro un livello di sicurezza le concentrazioni di GHG in atmosfera, in modo da prevenire «una pericolosa interferenza antropogenica» con il sistema climatico.

Il riferimento alle concentrazioni, piuttosto che alle emissioni, è molto importante perché permette di includere negli strumenti attuativi della Convenzione non soltanto meccanismi finalizzati alla riduzione di queste ultime, ma anche alla rimozione dei GHG già emessi. È in questo quadro che la Convenzione disciplina anche i cosiddetti *sinks*, cioè gli “assorbitori di carbonio” che possono essere: naturali, come foreste, mari ecc.; oppure artificiali, come nel caso della tecnologia della cattura e sequestro del carbonio (CCS – *Carbon capture and storage*).

Il livello di “sicurezza climatica”, secondo la Convenzione, deve essere raggiunto in un intervallo di tempo che: a) renda possibile l'adattamento naturale degli ecosistemi; b) non provochi minacce alla sicurezza alimentare; c) consenta allo sviluppo economico di continuare in maniera sostenibile²¹⁸. Per quanto riguarda l'adattamento naturale degli

²¹⁶ Bodansky, D. et al., *Op. cit.*, p. 56-57.

²¹⁷ Articolo 7.2, UNFCCC: «The Conference of the Parties, as the supreme body of this Convention, shall keep under regular review the implementation of the Convention and any related legal instruments that the Conference of the Parties may adopt, and shall make, within its mandate, the decisions necessary to promote the effective implementation of the Convention».

²¹⁸ Art. 2, UNFCCC.

ecosistemi, la previsione non è così scontata come sembra perché implica una certa urgenza nell'approntare opportune strategie di mitigazione ed offre una base giuridica, seppure di principio, per gli obiettivi di mantenimento della temperatura entro un range accettabile (non solo per l'uomo ma anche per l'ecosistema naturale). Da questo punto di vista, questa previsione può essere considerata come la base giuridica che implica di mantenere la temperatura entro 1,5-2°C, così come stabilito dall'Accordo di Parigi. Il riferimento alla sostenibilità economica e alla produzione alimentare colloca, invece, il clima nella più ampia cornice dello sviluppo sostenibile rendendo conto anche della dimensione economica e sociale, oltre che ambientale, del cambiamento climatico²¹⁹.

La Convenzione si concentra su tutti gli aspetti del cambiamento climatico, da mitigazione e adattamento fino al trasferimento tecnologico e finanziario, e possiede un'architettura ibrida per quanto riguarda la regolamentazione e l'implementazione. In particolare, essa fu il frutto di un compromesso che vedeva contrapporsi i fautori di un approccio regolatorio top-down, con impegni negoziati a livello internazionale, e quelli di un approccio bottom-up fondato su un sistema di «impegni e revisioni» (*pledge and review*)²²⁰. Perciò, possiamo trovare traccia di entrambi nella Convenzione, ad es. l'Articolo 4.1 riflette l'approccio bottom-up, richiedendo a tutti i paesi di sviluppare politiche e misure nazionali per combattere il cambiamento climatico; mentre l'Articolo 4.2, che stabilisce la previsione di un target di emissioni, seppure non vincolante, determinato a livello internazionale per i Paesi Annex I, riflette un tipico approccio top-down²²¹.

Un aspetto molto importante della Convenzione Quadro è che essa distingue per la sua applicazione tra parti Annex I, Annex II e non-Annex. L'Annex I è costituito dai Paesi membri dell'OCSE (considerati sostanzialmente come i PS) e dalle Economie in Transizione (EITs) mentre l'Annex II è un sottogruppo dell'Annex I che include soltanto i Paesi OCSE, e le Parti non-Annex sono sostanzialmente tutti gli altri Paesi. Questa distinzione è diretta espressione del principio sancito all'Articolo 3.1 della Convenzione, e cioè il principio delle

²¹⁹ Bodansky, D. et al., *Op. cit.*, p. 125.

²²⁰ «Si tratta di una politica con la quale un paese manifesta la sua intenzione ad impegnarsi, per esempio adottando una certa misura di controllo delle emissioni, ma nel contempo continua a studiare e indagare per capire meglio il fenomeno del cambiamento climatico: si tratta di una sorta di adesione condizionata». Lanza, A., *Il Cambiamento climatico*, Il Mulino, Bologna, 2000, p. 85.

²²¹ Bodansky, D. et al., *Op. cit.*, p. 120.

“comuni ma differenziate responsabilità e rispettive capacità”²²² che trova concretizzazione, per l'appunto, nell'Articolo 4.2.

b) I principi fondamentali

Il principio di “responsabilità comuni ma differenziate e rispettive capacità” è il più famoso principio del regime climatico internazionale. Esso ha esercitato un'influenza notevole su tutto l'arco delle norme che sono entrate a far parte della Convenzione, e questo non solo in riferimento alla distinzione sancita *ex* Articolo 4.2. Infatti, il principio non si riferisce soltanto alla differenziazione tra PS e PVS, ma anche a tutta una serie di differenze ulteriori che si trovano espresse nella Convenzione. D'altro canto, il principio non “cristallizza” la distinzione tra PS e PVS poiché fornisce come base per la differenziazione non soltanto la “responsabilità” (in particolare quella storica dei Paesi sviluppati), ma anche le “rispettive capacità”, indicando che gli impegni di un Paese possono evolvere nel tempo a seguito del miglioramento di queste ultime²²³.

Il principio offre una base di differenziazione ampia, stabilendo trattamenti e obblighi differenziati in diversi casi e per diverse categorie di Paesi come le EITs, gli stati particolarmente vulnerabili al cambiamento climatico (ad es. gli *Island states*), gli stati sotto sviluppati e i paesi che sono altamente dipendenti dai combustibili fossili (e che quindi possono essere penalizzati da politiche di decarbonizzazione)²²⁴.

La Convenzione, però, prevede anche altri principi, tra cui: precauzione, *cost-effectiveness*, equità, sviluppo sostenibile ed apertura dei mercati.

Il principio di precauzione è un principio classico del diritto ambientale e prevede che le Parti debbano adottare tutte le misure precauzionali per rilevare in anticipo, prevenire o ridurre al minimo le cause dei cambiamenti climatici e per mitigarne gli effetti negativi²²⁵. Questo principio è sancito all'Art. 3.3 della Convenzione ma viene spesso citato anche in altri ordinamenti, tra cui quello europeo all'Art. 191 del TFUE²²⁶.

²²² Articolo 4.1, UNFCCC: «The Parties should protect the climate system for the benefit of present and future generations of humankind, on the basis of equity and in accordance with *their common but differentiated responsibilities and respective capabilities*. Accordingly, the developed country Parties should take the lead in combating climate change and the adverse effects thereof» [corsivo nostro].

²²³ Bodansky, D. et al., *Op. cit.*, p. 128.

²²⁴ *Ivi*, p. 121 e pp.127-128.

²²⁵ Sanna, G., “Cambiamenti climatici ed eventi estremi” cit., p. 76.

²²⁶ Trattato sul Funzionamento dell'Unione Europea.

Il principio di *cost-effectiveness* informa la politica climatica nel senso di dare maggiore flessibilità nel raggiungimento dello scopo, e si estrinseca nella previsione dei cosiddetti “meccanismi flessibili” che hanno ricevuto ampio spazio a partire dal Protocollo di Kyoto. I principi di equità (Art. 3.1) e di sviluppo sostenibile (Art. 3.4) sanciscono, invece, da un lato, una base di equità tra le generazioni presenti (che ha a che fare con il principio redistributivo ai sensi delle responsabilità comuni ma differenziate), e tra queste e quelle future (secondo il principio di sostenibilità), dall’altro sanciscono un diritto allo sviluppo per i PVS, seppure temperato dal mantenimento della sostenibilità ambientale, economica e sociale nel lungo periodo²²⁷.

Per quanto riguarda l’ultimo principio, il supporto all’apertura dei mercati, esso va guardato in riferimento ad altri trattati internazionali di natura economica (come il GATT²²⁸), che non devono subire una eccessiva compromissione a causa di ragioni di tipo ambientale, attraverso l’impiego di misure discriminatorie della concorrenza internazionale²²⁹. Questo principio, sancito all’Art. 3.5 della Convenzione, rappresenta, in un certo senso, un contro-bilanciamento per il regime climatico internazionale che, sebbene dia mandato agli Stati di adottare misure per la mitigazione del cambiamento climatico, chiude alla possibilità che questi si servano di motivazioni ambientali per limitare gli scambi con paesi non virtuosi dal punto di vista ambientale. Del resto, una previsione contraria avrebbe potuto giustificare comportamenti arbitrari di chiusura dei mercati, difficilmente sindacabili da parte degli altri Stati.

II.2. Il Protocollo di Kyoto: obiettivi, politiche e bilanci

Il Protocollo di Kyoto è stato per lungo tempo il principale strumento attuativo della Convenzione Quadro sui cambiamenti climatici. In quanto tale, la sua missione doveva essere quella di porre un freno all’aumento delle emissioni atmosferiche di gas serra, limitando il surriscaldamento globale. Il percorso che va dalle intenzioni espresse dal Mandato di Berlino fino alla sua entrata in vigore è stato, però, come abbiamo avuto modo di vedere, molto complicato. Ciò ha influito in maniera determinante sull’architettura

²²⁷ Cfr. Bodansky, D. et al., *Op. cit.*, p. 129; Sanna, G., *Op. cit.*, p. 76.

²²⁸ General Agreement on Tariffs and Trade.

²²⁹ Bodansky, D. et al., *Op. cit.*, p. 129.

complessiva dell'Accordo, dalla scelta dei target fino alla loro applicazione ed implementazione, e soprattutto sulla sua capacità di limitare le emissioni di GHG.

II.2.1. Obiettivi e politiche

Gran parte degli aspetti fondamentali dell'Accordo provenivano, come ovvio, dalla Convenzione Quadro e furono espressi nel Mandato di Berlino. Secondo questo, lo scopo principale del Trattato era quello di dare seguito alla previsione *ex Art. 4.2* della UNFCCC, ovvero stabilire dei target di emissione giuridicamente vincolanti per i Paesi sviluppati e le EITs (cioè quelli inclusi nell'Annex I). Per fare ciò si predispondeva un sistema di tipo top-down, in cui gli obiettivi di emissione dovevano essere negoziati a livello internazionale dagli Stati, ma temperato dall'ampia flessibilità operativa concessa, da una parte, dalla libertà di scelta rispetto alle misure e le politiche da adottare, e dall'altra, dalla possibilità di utilizzare i cosiddetti meccanismi flessibili per raggiungere gli obiettivi stabiliti. Regolazione top-down per stabilire gli obiettivi e flessibilità nell'implementazione degli stessi costituiscono, quindi, i pilastri fondamentali su cui si fonda l'architrave complessiva del Protocollo di Kyoto. Vediamoli più in dettaglio.

a) La regolazione top-down e il criterio di reciprocità

Il Protocollo si occupava di regolare le emissioni di sei gas serra - anidride carbonica (CO₂), metano (CH₄), protossido di azoto (N₂O), e tre gas fluororati²³⁰ (idrofluorocarburi HFC, perfluorocarburi PFC, esafluoruro di zolfo SF₆) - che sono inclusi nell'accordo all'Annesso A insieme ad una lista di settori e fonti di emissioni predisposta a titolo esemplificativo²³¹. Nell'Annesso B, invece, erano collocati i target di emissione vincolanti per le Parti dell'Allegato I della Convenzione, ovvero i Paesi OCSE e le EITs.

Più nel dettaglio, il Protocollo prevedeva tre tipi di impegni: gli impegni generali ("general commitments") che gravavano su tutte le Parti; nuovi impegni vincolanti (per le Parti Annex I); e impegni specifici sul trasferimento di risorse finanziarie (che ricadevano solo sulle Parti Annex II).

²³⁰ Questi tre gas fluororati sono quelli con più elevato potenziale di surriscaldamento globale e non hanno effetti per l'ozono. Gli altri gas fluororati con effetti sull'ozono sono, infatti, disciplinati da specifici trattati internazionali: il Protocollo di Montréal e la Convenzione di Vienna per la protezione dello strato di ozono.

²³¹ V. Kyoto Protocol to the UNFCCC, UN 1998, p. 19, su <http://unfccc.int/kyoto_protocol/items/2830.php>.

Gli impegni generali, sanciti all'Art. 10 del Protocollo, si limitavano a riproporre quelli disposti a carico di tutte le Parti dalla Convenzione Quadro²³²; questi ultimi rappresentavano una categoria abbastanza ampia²³³, che andava dalla predisposizione e pubblicazione di inventari nazionali sulle emissioni, alla promozione della cooperazione tra paesi per promuovere il trasferimento di tecnologie e la ricerca sui cambiamenti climatici. Tuttavia, erano circondati di cautele – come la loro applicazione in considerazione delle circostanze e degli obiettivi nazionali – ed espressamente ricollegati e in un certo senso subordinati, secondo un criterio di reciprocità, all'adempimento degli impegni specifici di natura finanziaria da parte dei Paesi sviluppati ai sensi dell'Art. 11 del Protocollo²³⁴. Ciò ha favorito una lettura di questi impegni, da parte dei PVS, in chiave condizionale rispetto al precedente impegno da parte dei PS.

Gli impegni vincolanti stabiliti direttamente dal Protocollo riguardavano, invece, esclusivamente i Paesi sviluppati, i quali dovevano «individualmente o congiuntamente, assicurarsi che le loro emissioni di Gas serra [... non eccedessero] il totale loro assegnato secondo gli impegni di limitazione e riduzione delle emissioni iscritti nell'Allegato B [...], al fine di ridurre le emissioni totali di tali gas almeno del 5% rispetto al livello del 1990 nel periodo d'impegno 2008-2012»²³⁵.

Questa previsione rappresenta il cuore dell'Accordo, da Berlino in poi, e si fonda direttamente sull'idea che non vada applicato nessun obbligo agli Stati in via di sviluppo operando, in questo modo, una trasformazione delle “responsabilità comuni ma differenziate” da principio astratto a concreto strumento di policy²³⁶. Tuttavia, come brillantemente ha fatto notare Nespor, la disposizione non applica semplicemente ma, piuttosto, modifica il concetto di “responsabilità comuni ma differenziate” così come previsto dalla Convenzione; «[...] nel *Berlin Mandate* – dice infatti l'autore – si passa a una concezione che cancella l'aggettivo “comune”, escludendo qualsiasi valutazione equitativa

²³² «[...] reaffirming existing commitments under Article 4, paragraph 1, of the Convention, and continuing to advance the implementation of these commitments in order to achieve sustainable development [...]» Ivi, p. 3

²³³ Per una disamina completa si veda Tonoletti, B., “Da Kyoto a Durban. Il cambiamento climatico nel quadro internazionale”, pp. 29-56, in Cartei, G.F. (a cura di), *Cambiamento climatico e sviluppo sostenibile*, cit., 2013 pp. 36-40.

²³⁴ Bodansky, D. et al., *Op cit.*, pp. 170-179.

²³⁵ Articolo 3.1, Protocollo di Kyoto: «The Parties included in Annex I shall, individually or jointly, ensure that their aggregate anthropogenic carbon dioxide equivalent emissions of the greenhouse gases listed in Annex A do not exceed their assigned amounts, calculated pursuant to their quantified emission limitation and reduction commitments inscribed in Annex B and in accordance with the provisions of this Article, with a view to reducing their overall emissions of such gases by at least 5 per cent below 1990 levels in the commitment period 2008 to 2012».

²³⁶ Bodansky, D. et al., *Op. cit.*, p. 66.

– e aggiunge – CBDR²³⁷ significa così nessuna responsabilità per i paesi in via di sviluppo, indipendentemente dal contributo che essi producono o produrranno sul cambiamento climatico»²³⁸. Una scelta di questo tipo si giustificava in base al «criterio di reciprocità», che informa i principi della Convenzione Quadro; esso stabilisce per i Paesi sviluppati l'onere dell'iniziativa nelle azioni di mitigazione, subordinando a questa l'impegno dei PVS²³⁹. Tuttavia, così come espresso dagli obblighi del Protocollo, il criterio di reciprocità tra PS e PVS assumeva una connotazione diversa la quale finiva per dare ampia libertà ai PVS e, per questo, non piaceva ad alcuni paesi sviluppati, tra cui soprattutto gli Stati Uniti²⁴⁰.

A ben vedere, però, l'effetto disgregativo della disposizione non era soltanto espressione del criterio di reciprocità ovvero dell'interpretazione del principio di CBDR adottata, ma anche dell'approccio complessivo del Trattato e segnatamente dalla sua, forse troppo ambiziosa, logica top-down. Infatti, sebbene quest'ultima avesse avuto un effetto positivo sull'assunzione degli obblighi da parte dei Paesi sviluppati, che in certi casi si erano trovati ad accettare target di riduzione delle emissioni più elevati di quanto avrebbero in principio voluto²⁴¹, finì per indebolire l'architettura complessiva del sistema.

Stabilendo, infatti, un obiettivo stringente sui PS, in base al criterio della responsabilità storica, e lasciando alla libera scelta dei Paesi emergenti l'assunzione di impegni volontari, contrariamente a quanto proposto dagli Usa²⁴², il combinato disposto tra logica top-down e sbilanciamento del criterio di reciprocità aveva creato una bomba ad orologeria. La deflagrazione successiva, con il rifiuto di ratificare da parte degli Usa, era probabilmente una conseguenza non troppo imprevedibile.

b) Gli impegni

Nonostante la mancata ratifica degli Usa il Protocollo entrò ugualmente in vigore. Complessivamente gli obblighi stabiliti per le Parti dell'Allegato I andavano dal livello massimo di riduzione dell'8% dell'Ue fino all'aumento di emissioni del 10% dell'Islanda,

²³⁷ *Common But Differentiated Responsibilities*.

²³⁸ Nespor, S., "La lunga marcia per un accordo globale sul clima: dal Protocollo di Kyoto all'accordo di Parigi", *Rivista trimestrale di diritto pubblico*, 1/2016, Milano, Giuffrè. Disponibile su: <www.nespor.it>.

²³⁹ Tonoletti, B., "Da Kyoto a Durban", cit., p. 38-39.

²⁴⁰ *Ivi*, p. 44.

²⁴¹ Gli Usa, ad es., avevano inizialmente manifestato la volontà soltanto di stabilizzare le emissioni per il primo periodo d'impegno ma, su pressione delle altre Parti, alla fine arrivarono ad una riduzione del 7%, mentre il Canada passò dal 3% al 6%. Bodansky, D. et al., *Op. cit.*, p. 172-173

²⁴² Gli Usa avevano chiesto che fosse previsto almeno un obbligo di sottoscrivere impegni volontari da parte dei PVS.

passando per la stabilizzazione da parte di Russia ed altre EITs²⁴³. Questo significava una notevole differenziazione, non soltanto verso l'esterno (con le Parti "non-Annex") ma anche internamente allo stesso gruppo. I Paesi dell'Ue avevano, inoltre, approfittato della previsione dell'Art. 3.1 adottando, al posto di un target individuale, un obiettivo di riduzione congiunto per l'Ue da suddividere poi internamente tra di essi (all'Italia fu assegnato un target del 6,5%, mentre Germania e Regno Unito adottarono target molto più elevati, rispettivamente del 21% e del 12,5%²⁴⁴). Il rispetto dei target si misurava sulla media delle emissioni nel periodo di impegno (il primo 2008-2012) rispetto all'anno base, che era generalmente il 1990, ma che poteva essere differito per le EITs oltre che riguardo ai tra gas fluororati, su cui alcuni Paesi avevano preso iniziative precedentemente al 1990.

A seguito dell'Emendamento di Doha del 2012 è stato poi aggiunto anche un secondo periodo di impegni che va dal 2013 al 2020 e che ovviamente non include i paesi che erano già usciti dal Protocollo come Usa e Canada. Anche in questo caso venivano previsti degli obblighi differenziati di riduzione delle emissioni, l'Ue ne ha assunto ad esempio uno del 20%. Tuttavia a causa della relativamente scarsa importanza assunta dal Protocollo in termini di copertura delle emissioni globali e del suo progressivo svuotamento, gli obblighi previsti per il secondo periodo sono stati espressi anche nei "*Cancún pledge*", cioè gli impegni volontari degli Stati sottoscritti negli Accordi di Cancún.

Per raggiungere gli impegni previsti le Parti dell'Accordo avevano ampia discrezionalità. A titolo esemplificativo il Protocollo elencava un insieme di politiche come il miglioramento dell'efficienza energetica, la protezione e lo sviluppo dei sink, ricerca e sviluppo nelle energie rinnovabili ecc.; inoltre, i Paesi potevano fare ricorso ai famosi meccanismi flessibili per raggiungere la quota di riduzione delle emissioni stabilita, oltre che contabilizzare le riduzioni provenienti dalla LULUCF²⁴⁵.

c) I Meccanismi flessibili

I target del Protocollo erano espressi in permessi di emissione (AAUs – Assigned Amount Units) che venivano calcolati all'inizio del periodo d'impegno per ogni stato prendendo le sue emissioni di CO₂-eq all'anno base (il 1990) moltiplicate per il numero di anni del

²⁴³ Allegato B, Protocollo di Kyoto.

²⁴⁴ Ronchi, E. et al. (a cura di), "L'Italia ha centrato l'obiettivo del Protocollo di Kyoto–Dossier Kyoto 2013: prima stima delle emissioni nazionali di gas serra 2008-2012", Fondazione per lo sviluppo sostenibile, Febbraio 2013. Disponibile su: <www.fondazioneperlosvilupposostenibile.org>.

²⁴⁵ Attraverso la contabilizzazione della *Land Use, Land Use Change and Forestry* gli Stati potevano aumentare la riduzione delle emissioni sottraendo da queste la quota di assorbimento aggiuntiva prodotta dalle attività di gestione forestale e agricola.

periodo d'impegno, e poi moltiplicate ancora per il target di emissioni del Paese²⁴⁶. Questa quota di emissioni poteva poi subire delle modifiche in base ai crediti ricevuti attraverso i tre meccanismi di mercato e le attività di *sinks*, come la LULUCF. A quest'ultima era posto un limite quantitativo per paese così da limitare il numero complessivo dei crediti.

I tre meccanismi flessibili previsti dal Protocollo erano il *Clean Development Mechanism* (CDM), la *Joint Implementation* (JI) e l'*Emission Trading* (ET). Questi dovevano consentire il raggiungimento dei target prefissati in maniera *cost-effective* così da limitare l'onere sulle economie dei paesi che avevano sottoscritto impegni vincolanti. JI e CDM sono meccanismi basati su progetti mentre l'ET è un sistema di scambio delle emissioni basato sul mercato.

Il Meccanismo di sviluppo pulito (CDM) è un meccanismo che consente ai PS di finanziare e implementare progetti di riduzione delle emissioni nei PVS ricevendo in cambio delle riduzioni certificate di emissioni (*Certificated emission reductions* – CERs) da utilizzare per raggiungere i target previsti²⁴⁷. Questo tipo di progetti è sottoposto ad una procedura di approvazione internazionale che coinvolge un organo appositamente creato per lo scopo, il CDM Executive Board, con il compito di valutare la rispondenza del progetto ai requisiti stabiliti e di emettere il quantitativo di CERs equivalente alle emissioni risparmiate²⁴⁸. In concreto, uno degli aspetti fondamentali da valutare per un progetto CDM è l'addizionalità dei benefici rispetto a progetti basati sullo scenario inerziale (*Business as usual* – BAU). Questa non è sempre facilmente misurabile e può inoltre favorire degli effetti perversi per i PVS che potrebbero essere incentivati a non migliorare le proprie politiche climatiche per ricevere finanziamenti maggiori attraverso il CDM. Un ulteriore problema è poi rappresentato dal fatto che il CDM, offrendo crediti per le emissioni in Paesi non-Annex, crea dei permessi di emissione aggiuntivi rispetto a quelli normalmente presenti sul mercato aumentando, in questo modo, il tetto complessivo delle emissioni (ovvero il *Cap*) cui sono sottoposti i Paesi Allegato I. Sebbene questa riduzione dovrebbe essere compensata dalle minori emissioni che ha generato il progetto nel PVS non è scontato che ciò si verifichi, basti pensare al famoso effetto “*rebound*”. Secondo quest'effetto, infatti, i miglioramenti nell'efficienza energetica vengono, tipicamente, compensati (in termini di emissioni) da un

²⁴⁶ Bodansky, D. et al., *Op. cit.*, p. 175.

²⁴⁷ Bodansky, D. et al., *Op. cit.*, p. 183; Cicigoi, E. e Fabbri, P., *Mercato delle emissioni ad effetto serra. Istituzioni ed imprese protagoniste dello sviluppo sostenibile*, Bologna, Il Mulino, 2007 (ed. digit.: 2009, doi: 10.978.8815/140524).

²⁴⁸ Cicigoi, E. e Fabbri, P., *Op. ult. cit.*

aumento dei consumi energetici conseguente all'abbassamento dei costi, a sua volta causato dallo stesso miglioramento d'efficienza²⁴⁹.

Lo strumento della JI è molto simile a quello che abbiamo appena visto. Anch'essa, infatti, si basa sul conferimento di crediti per progetti che portino alla riduzione delle emissioni in un altro paese; tuttavia, in questo caso, il paese in questione deve essere parte dell'Allegato I del Protocollo. In sostanza è uno strumento per consentire alle Parti vincolate dagli obiettivi di emissione, di raggiungere in maniera cooperativa i target previsti. Di conseguenza, la JI assume una connotazione diversa dal CDM, in quanto attraverso il suo utilizzo non vengono creati dei nuovi crediti di emissione ma più semplicemente si trasferiscono crediti da un paese all'altro. Sono stati previsti dei requisiti di eleggibilità per i paesi che ospitano questo tipo di progetti quali: la partecipazione al Protocollo, l'adequatezza del calcolo dell'ammontare assegnato di AAUs, e altri obblighi che riguardano la capacità di misurazione delle emissioni. Se questi requisiti vengono soddisfatti tutti può avere luogo una procedura semplificata (detta *Track 1*) in cui tutte le operazioni di controllo sono direttamente verificate dall'organo del paese ospitante il progetto designato, in caso contrario si avrà una procedura più aggravata (*Track 2*), nella quale è previsto l'intervento del Comitato supervisore presso la Convenzione Quadro con funzioni di controllo e verifica delle emissioni²⁵⁰. Per il resto il funzionamento è analogo alla CDM, sia per quanto riguarda la definizione di una *baseline* sulla cui base verrà valutata l'"addizionalità" del progetto, sia riguardo il riconoscimento dei crediti che vengono, però, in questo caso denominati ERUs (*emissioni reduction units*) e sono direttamente convertiti dalle AAUs del Paese ospitante il progetto²⁵¹, in modo da evitare doppi conteggi.

Il terzo strumento è invece il tipico *market-based mechanism* ovvero un *Emission Trading* internazionale. Questo semplicemente consente lo scambio dei permessi di emissione che derivano oltre che dal *Cap* predeterminato di emissioni per ogni Paese dell'Allegato I (cioè dalle AAUs) anche dagli strumenti sopra esposti, ovvero le ERUs e le CERs, guadagnate

²⁴⁹ «Secondo la teoria del *rebound effect* o effetto rimbalzo, ai guadagni in risparmio di energia ottenuti attraverso l'implementazione delle azioni e politiche di EE, conseguirebbe un aumento dell'offerta della stessa (con lo stesso input ottengo più output). Per le regole del mercato, all'aumento dell'offerta di un bene consegue la diminuzione del suo prezzo, che in ultima istanza si traduce in un aumento della domanda dello stesso. [... Di conseguenza] essendo l'energia un bene sottostante alle leggi di mercato, un aumento nei consumi finali conseguente alla diminuzione del prezzo andrebbe a moderare il guadagno della minore dissipazione di combustibile nonché delle minori emissioni». Florestano, F., "Efficienza energetica: impegno per quale scopo?", pp. 288-293, *Equilibri*, 2/2013, Il Mulino, Bologna, 2013, (doi: 10.1406/74418).

²⁵⁰ Cicigoi, E. e Fabbri, P., *Op. cit.*

²⁵¹ Bodansky, D. et al., *Op. cit.*, p. 181.

con progetti di Joint Implementation e Clean Development Mechanism, e le RMUs derivanti dalle *sinks activities*. In questo modo si dà una possibilità ulteriore a Stati e imprese per soddisfare i propri obblighi quantitativi di emissioni attraverso l'acquisto di crediti da Paesi più virtuosi, oppure per ricevere dei benefici in termini economici dalla loro vendita.

Il funzionamento di meccanismi di questo tipo è già stato esposto in precedenza²⁵² e quindi non ci soffermiamo oltre, l'unico punto che in questo caso è da sottolineare riguarda la previsione di una "riserva per il periodo d'impegno" («commitment period reserve»²⁵³) che stabilisce che le Parti del Protocollo debbano mantenere il 90% come numero minimo dell'ammontare di emissioni assegnate nel loro registro nazionale. La previsione ha una finalità precauzionale, quella di evitare che un'eccessiva vendita dei permessi di emissione finisca per portare un Paese alla violazione dei target previsti dal Protocollo.

Su ispirazione del meccanismo di ET previsto da Kyoto sono nati altri sistemi analoghi a livello regionale, nazionale e locale, tra cui l'ETS europeo (del quale ci occuperemo in seguito).

Un ultimo strumento di flessibilità, che a rigore non entrerebbe nei meccanismi flessibili suddetti ma che ci sembra avere molti punti in comune con questi, è la possibilità di contabilizzare crediti per la riduzione delle emissioni attraverso la gestione dell'uso del territorio e delle foreste (LULUCF) come *sinks* naturali per l'assorbimento di carbonio e altri GHG. Questa previsione era stata molto controversa in sede di negoziati a causa della difficoltà di determinare un meccanismo di calcolo per questo tipo di attività. Alla fine si raggiunse un compromesso che prevedeva il conferimento di crediti di emissione per le rimozioni «*human-induced*» di GHG da LULUCF, ma furono imposti dei limiti specifici per Paese al numero di crediti rilasciati per questo tipo di attività²⁵⁴.

II.1.2. Un bilancio

Dopo aver visto le principali caratteristiche del Protocollo di Kyoto è arrivato il momento di fare un bilancio del suo impatto sul regime climatico internazionale, e dei risultati da esso raggiunti nella lotta contro il cambiamento climatico.

Il Protocollo come abbiamo visto predisponendo un sistema di *compliance* degli obiettivi molto flessibile attraverso l'istituzione di meccanismi *market-based* e la libertà di scelta

²⁵² V. *supra* in Cap. I, p. 50 e ss.

²⁵³ *Ivi*, p. 191.

²⁵⁴ *Ivi*, p. 176.

internamente ad ogni paese – o gruppo di paesi, nel caso dell’Ue – circa le politiche e le misure più opportune per raggiungere questi obiettivi. Questo sistema si combinava, però, con la predisposizione di target vincolanti per la riduzione (o stabilizzazione, nel caso di Russia ed altre EITs) delle emissioni totali di GHG in atmosfera. Vediamo quali risultati ha raggiunto e quali sono stati i motivi principali che hanno portato alla sua sostituzione.

a) I risultati del Protocollo

Per comprendere i risultati del Protocollo di Kyoto dobbiamo distinguere tra due tipi di valutazione, quella relativa al rispetto dei target sottoscritti nel Protocollo e quella che invece sarebbe dovuta essere la sua finalità principale, cioè ridurre le emissioni globali di gas serra. Mentre sul primo versante ci può essere qualche incertezza sul fatto che i risultati siano stati conseguiti o meno, sul piano generale non c’è dubbio che il Protocollo non abbia raggiunto i suoi obiettivi. Ma andiamo per gradi.

Ai sensi dell’Art. 3.1 del Protocollo il target complessivo per le Parti Annex I era una riduzione del 5% delle emissioni negli anni 2008-2012 (in media) rispetto al 1990. Questo significa che nel loro complesso i 38 paesi inclusi nell’Allegato B del Protocollo avrebbero dovuto tagliare del 5% le emissioni. L’obiettivo è stato raggiunto? No, a quanto pare la riduzione delle emissioni si è attestata al 4%²⁵⁵. Tuttavia, per come era formulato, il target collettivo non era in realtà di per sé vincolante (sul testo originale c’è scritto «with a view to reducing...») ed infatti non ne troviamo traccia nell’Allegato B dove sono espressi i target obbligatori per i Paesi. L’obiettivo era formulato in maniera da non risultare vincolante perché il suo raggiungimento non dipendeva dalla Parti singolarmente prese ma nel loro complesso²⁵⁶. Ed in effetti è proprio a causa della mancanza di tutte le Parti che l’obiettivo non è stato poi effettivamente raggiunto. Con la mancata ratifica da parte degli Usa e l’uscita nel 2010 del Canada il target collettivo per il primo periodo d’impegno era, infatti, irrimediabilmente compromesso.

Tuttavia, sebbene il target collettivo non sia stato raggiunto, secondo uno studio del 2016²⁵⁷ tutti i Paesi che avevano sottoscritto l’obbligo hanno raggiunto gli obiettivi per il primo periodo, anche se nove di questi paesi hanno dovuto fare ricorso ai meccanismi flessibili per

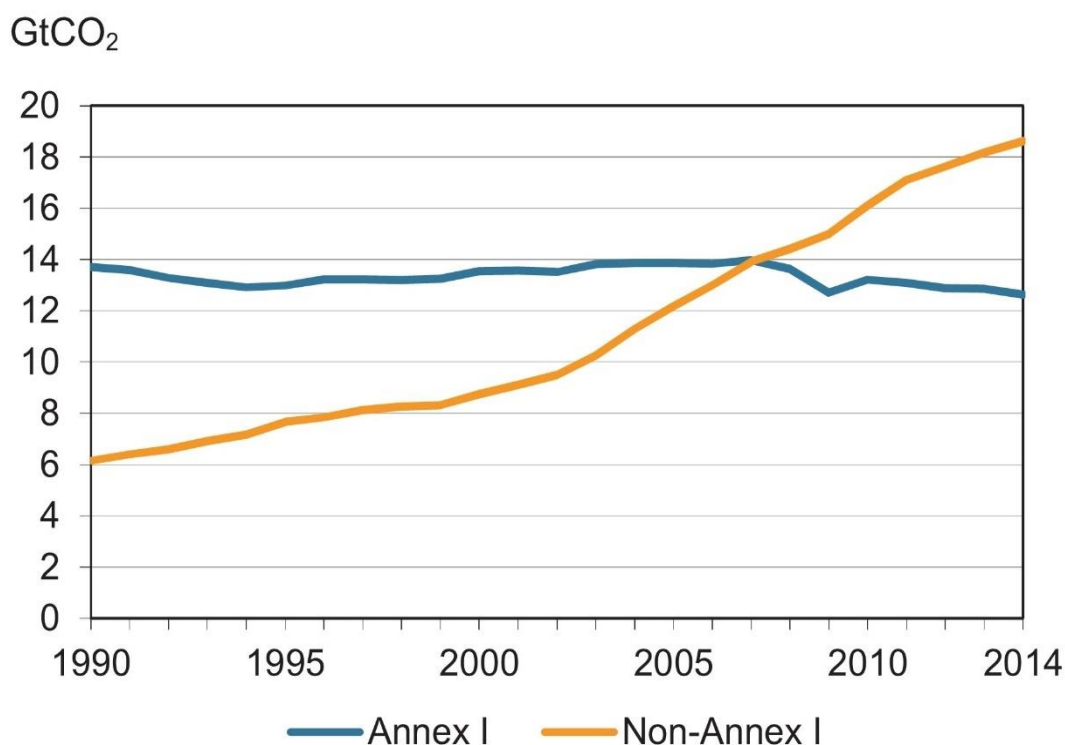
²⁵⁵ *Ivi*, p. 174.

²⁵⁶ *Ibidem*.

²⁵⁷ Shishlov, I., Morel, R., Bellassen, V., “Compliance of the Parties to the Kyoto Protocol in the First Commitment Period”, *Climate Policy*, 16/6, 2016.

rispettarli. In particolare l'Ue-15²⁵⁸ ha raggiunto il proprio obiettivo dell'8%, mentre l'Italia si è invece fermata al 4,6% non raggiungendo l'obiettivo stabilito in sede europea del 6,5%²⁵⁹. Ma, nonostante 36 paesi sui 38 inclusi nell'Allegato B²⁶⁰ abbiano rispettato, in certi casi con difficoltà, il Protocollo, le emissioni totali di GHG sono continuate a crescere ed hanno subito, anzi, un incremento ancora maggiore dal 1990 ad oggi (la Figura 4 che abbiamo visto nel primo capitolo ce ne dà una prova), essenzialmente a causa delle maggiori emissioni dei PVS.

Figura 9. Trend di emissioni di CO2 Annex I (PS) – Non-Annex I (PVS) in GtCO₂ (1990-2014).



FONTE: IEA, CO2 EMISSIONS FROM FUEL COMBUSTION 2016

Nel ventennio che ci separa dall'adozione del Protocollo di Kyoto, infatti, i PVS hanno visto una crescita impetuosa delle loro emissioni superando quelle dei PS, che dal loro canto hanno diminuito leggermente le emissioni (Figura 8). La Cina è diventata il primo emettitore

²⁵⁸ Quando il Protocollo è stato adottato l'Ue aveva soltanto 15 membri di conseguenza soltanto questi erano sottoposti agli obblighi sottoscritti dall'Ue in sede internazionale.

²⁵⁹ Pernigotti, D., "L'Italia ha raggiunto gli obiettivi di Kyoto? No. Ma ormai dobbiamo guardare avanti", ult. mod. 27 Luglio 2015, La Stampa, su <<http://www.lastampa.it/2015/07/27/scienza/ambiente/focus/litalia-ha-raggiunto-gli-obiettivi-di-kyoto-no-ma-ormai-dobbiamo-guardare-avanti-cdjyu6yUwrSj8t7S2B2NVN/pagina.html>>

²⁶⁰ I due mancanti sono, ovviamente, Canada e Usa che erano usciti dal Protocollo.

mondiale di CO₂ con il 28% delle emissioni sopravanzando gli Usa (che sono al 16%)²⁶¹. Messi tutti insieme i 36 Paesi Annex I che aderivano al Protocollo pesavano per il 24% (39% se avessero partecipato anche Usa e Canada) delle emissioni globali di GHG nel 2010²⁶², certamente troppo poco perché una riduzione delle loro emissioni avesse effetti considerevoli sul piano globale.

Ritornando, quindi, al punto da cui siamo partiti, e cioè se il Protocollo avesse o meno raggiunto i suoi obiettivi, bisogna ammettere che i risultati di quest'ultimo sono stati troppo modesti, soprattutto se consideriamo che a Kyoto doveva nascere l'accordo fondamentale per l'attuazione dei principi del regime climatico internazionale stabiliti dalla Convenzione Quadro. Gli obiettivi conseguiti, infatti, non ammontano neanche al totale inizialmente stabilito nel 1997, con l'aggravante che il loro raggiungimento è stato anche favorito da particolari condizioni economiche senza le quali non sarebbe, probabilmente, avvenuto. Il crollo delle economie dei paesi ex-URSS aveva favorito già un'ottima base di partenza per limitare le emissioni²⁶³, data, anche, la possibilità di acquistare da questi paesi i crediti in eccesso rispetto al loro target di stabilizzazione al 1990 (la cosiddetta “*hot air*”). Inoltre, l'abbassamento dei tassi di crescita delle economie mature, come quella europea, e la successiva crisi economica potrebbero aver fatto il resto, considerando che il primo periodo d'impegno è caduto proprio negli anni “caldi” della recessione.

L'applicazione, poi, molto ampia prevista per i meccanismi flessibili ha portato a delle distorsioni in mancanza di un controllo efficace sulla loro implementazione. In particolare i difetti nella rendicontazione e controllo delle emissioni e l'eccesso di crediti corrisposto ad alcuni paesi come la Russia e le altre EITs, hanno portato al raggiungimento, con sforzi minimi, dei target previsti.

Insomma, sebbene il Protocollo di Kyoto sia stato uno strumento importantissimo nel regime climatico internazionale, si può dire che abbia raggiunto soltanto molto parzialmente i propri obiettivi. Del resto le condizioni nelle quali si era trovato prima della sua entrata in vigore non lasciavano presagire nulla di buono.

²⁶¹ Germanwatch, *Largest producers of CO₂ emissions worldwide in 2016, based on their share of global CO₂ emissions*. Su <https://www.statista.com/statistics/271748/the-largest-emitters-of-co2-in-the-world/> (accessed September 22, 2017).

²⁶² Bodansky, D. et. al., *Op. cit.*, p. 173.

²⁶³ Tonoletti, B., “Da Kyoto a Durban”, cit., p. 51.

b) Un accordo viziato dalla nascita

I difetti che hanno causato il fallimento del Protocollo partivano da lontano. La logica top-down che lo informava era probabilmente troppo ambiziosa per il sistema politico internazionale di quell'epoca, tanto da venire ribaltata completamente da Copenaghen in poi. Inoltre, la presunzione che i paesi sviluppati potessero risolvere da soli, con il loro esempio, il cambiamento climatico si è rivelata totalmente inadeguata alla risoluzione del problema. Infatti, attraverso la particolare interpretazione del principio delle "responsabilità comuni ma differenziate e rispettive capacità" scaturita dal Protocollo – la quale aveva mancato di considerare le "rispettive capacità" dei paesi emergenti – si era espressa la volontà di stabilire obblighi fortemente vincolanti su una sola parte. In questo modo, però, secondo alcuni, non si era fatto altro che «esaltare il realismo politico e l'opportunismo negoziale degli Stati»²⁶⁴, portando ad una maggiore conflittualità del regime climatico globale. Una soluzione forse più condivisa, sarebbe potuta scaturire da una lettura più moderata dei principi della Convenzione tanto che, secondo Tonoletti, «varrebbe forse la pena oggi di ribaltare completamente la prospettiva originaria, partendo non più dai concetti di responsabilità (dei Paesi ricchi) e reciprocità (nei confronti dei Paesi poveri), bensì da quelli di *limite* (dello sviluppo) e di *opportunità* (della cooperazione)»²⁶⁵. Se quest'approccio fosse stato adottato dal Protocollo, si sarebbe potuto dare un contenuto diverso alla politica climatica globale²⁶⁶, fornendo maggiori spunti per l'intervento, certamente più modesto ma necessario, delle economie emergenti, lasciate invece libere di inquinare a proprio piacimento²⁶⁷.

Inoltre, la mancanza di reciprocità tra gli obblighi dei PS e quelli dei PVS aveva portato all'uscita degli Usa²⁶⁸ con effetti disastrosi sul trattato. Prima di tutto, come già osservato,

²⁶⁴ *Ivi*, p. 54.

²⁶⁵ *Ivi*, p. 55.

²⁶⁶ Quest'ultima, infatti, secondo Nespor si era trasformata «da strumento per la tutela dell'ambiente in strumento di riequilibrio dello sviluppo e del mercato internazionale: per i paesi in via di sviluppo si tratta di una occasione storica di recuperare, in termini di sviluppo economico, il tempo perduto a confronto dei paesi ricchi, e di conquistare nuovi spazi sul mercato internazionale». Nespor, S., "Oltre Kyoto: il presente e il futuro degli accordi sul contenimento del cambiamento climatico", p. 795 e ss., *il Mulino*, 4/2004, Il Mulino, 2004, ora su: <www.nespor.it>.

²⁶⁷ *Ibidem*: «Secondo il criterio fissato dal Protocollo i paesi in via di sviluppo sono quindi liberi fino al 2012 di utilizzare senza limiti i combustibili fossili che provocano il cambiamento climatico, ma sono – come detto – anche strettamente connessi con lo sviluppo economico e produttivo. Ne segue che alcuni paesi collocati tra quelli in via di sviluppo potranno raggiungere e superare alla fine del primo periodo di impegno (nel 2012) molti paesi industrializzati nella quantità di emissioni, se manterranno l'attuale ritmo di sviluppo economico e conseguentemente di incremento delle emissioni di gas serra. Così la riduzione di emissioni ottenuta dagli Stati obbligati potrebbe essere, su scala globale, in tutto o in gran parte annullata dall'aumento delle emissioni di Stati non tenuti ad adottare alcuna politica di contenimento delle emissioni mediante un controllo del sistema produttivo: uno scenario che vanificherebbe il raggiungimento degli stessi obiettivi ambientali di stabilizzazione del clima che la Convenzione persegue».

quest'uscita rendeva il trattato poco efficace a causa della bassa partecipazione in termini di emissioni; in secondo luogo, essa rallentò l'entrata in vigore del Protocollo, tanto che le Parti si trovarono impreparate a rispettare un cammino di riduzione delle emissioni che, in fondo, non avevano ancora intrapreso. Nonostante ciò, gli obiettivi individuali furono ugualmente raggiunti, sebbene, come già ricordato, anche grazie al combinarsi di diversi fattori a livello internazionale senza l'effetto dei quali è dubbio che si sarebbe arrivati al medesimo risultato²⁶⁹. Tuttavia, il raggiungimento degli obiettivi del primo periodo d'impegno non aveva risolto il nodo della politica climatica internazionale, sempre meno attenta alle dinamiche di Kyoto e molto più proiettata verso la ricerca di un nuovo accordo che permettesse di risolvere i problemi incontrati da quest'ultimo.

Il "peccato originale" del Protocollo era stato quello di pretendere, allo stesso tempo, di perseguire la riduzione delle emissioni e il riequilibrio delle responsabilità storiche, attraverso un sistema che aveva il pregio di essere vincolante, ma il difetto di non considerare a dovere il requisito della partecipazione. Già alle soglie di Kyoto, infatti, le economie emergenti iniziavano ad avere tassi di crescita dell'economia, e di conseguenza delle emissioni, più alti dei PS, che li avrebbero presto portati al sorpasso. In una prospettiva di questo tipo era necessario, oramai, ripensare completamente la struttura della governance climatica internazionale cercando di garantire, innanzitutto, una maggiore partecipazione e passando soltanto successivamente all'approfondimento degli obblighi. Insomma, per giungere ad un accordo veramente globale serviva una sorta di "Rivoluzione copernicana" che portasse ad un approccio meno top-down e vincolante, più inclusivo e bottom-up.

L'apprendimento derivato da quasi due decenni di Protocollo di Kyoto si rivelò, perciò, utilissimo a Parigi per comprendere che non si sarebbero dovuti fare gli stessi errori del passato. Nel frattempo, però, il tempo per invertire la rotta è diventato sempre meno e le residue possibilità di salvezza del nostro pianeta sono in mano all'Accordo del 2015.

²⁶⁸ «Gli Stati Uniti hanno rifiutato di firmare il Protocollo di Kyoto sicuramente per una molteplicità di ragioni di convenienza, ma anche in forza di una diversa interpretazione del criterio di reciprocità, secondo la quale "l'utilizzazione del principio della responsabilità comune ma differenziata avrebbe richiesto un coinvolgimento, sia pure in misura diversa, di tutti i paesi, in proporzione delle loro capacità e del loro prevedibile incremento di emissioni"» Tonoletti, *Op. cit.*, p. 44.

²⁶⁹ Secondo Giddens il raggiungimento degli obiettivi «si deve in gran parte all'impatto della recessione». Giddens, A., *Le politiche del cambiamento climatico*, (tit. or. *The politics of Climate Change*, 2011, trad. it. di Giuseppe Barile), Milano, Il Saggiatore, 2015, p. 199.; inoltre, è dello stesso avviso anche Tonoletti che sostiene «che fino ad oggi il *trend* delle emissioni è stato determinato – a livelli che possano dirsi significativi in termini di effetto serra – non dalla *volontà* politica mirante al controllo delle emissioni, bensì da eventi del tutto indipendenti, che hanno prodotto ripercussioni *del tutto involontarie* sul livello delle emissioni». Tonoletti, B., *Op. cit.*, p. 50-51.

Quest'ultimo sarà in grado di mantenere le aspettative? È questo quello che cercheremo di scoprire da qui in avanti.

II.3 L'Accordo di Parigi: prospettive e criticità

L'accordo sottoscritto a Parigi il 12 Dicembre 2015 costituisce l'ultimo tassello di un mosaico che è ancora in costruzione. In questa sezione ci occuperemo di questo mosaico cercando di capirne i contorni e la forma. Guarderemo, perciò, ai diversi aspetti dell'accordo con l'intenzione di valutarne le prospettive e di identificarne le criticità. Uno spazio sarà, poi, riservato al confronto tra i target e gli obiettivi in esso stabiliti e gli scenari di aumento della temperatura terrestre.

II.3.1. Una nuova architettura per la governance climatica globale

Nel corso di questo capitolo abbiamo guardato all'architettura complessiva del regime climatico internazionale, formatosi a partire dalla Conferenza di Rio de Janeiro del 1992 e consolidatosi nel controverso accordo che fu sottoscritto a Kyoto. Con l'Accordo di Parigi questa struttura subisce una certa discontinuità, tale da far apparire questo nuovo trattato come slegato dalla politica climatica internazionale previgente.

Una soluzione di continuità che ci viene suggerita già dalla sua denominazione, “accordo” e non “protocollo” come era stato, invece, per il previgente trattato formulato ai sensi dell'Art. 17 della Convenzione Quadro²⁷⁰. Come abbiamo ricordato in precedenza, infatti, è tipico delle *Framework Conventions* dare vita a successivi accordi integrativi denominati, per l'appunto, “protocolli”. La denominazione di “accordo” potrebbe far pensare, allora, ad una sua estraneità rispetto alla Convenzione, ma in realtà non è così²⁷¹; sebbene non sia stato esplicitamente adottato sotto il regime dell'Art. 17, l'Accordo di Parigi è a tutti gli effetti un accordo in seno alla Convenzione Quadro²⁷², e come tale ne eredita le finalità e i principi. Tuttavia, la sua qualificazione ha un significato politico (e non giuridico) preciso: tracciare una netta linea di discontinuità con il Protocollo di Kyoto. Le ragioni sono semplici, il

²⁷⁰ L'Art. 17 UNFCCC, infatti, prevede a rigore soltanto protocolli: «The Conference of the Parties may, at any ordinary session, adopt protocols to the Convention».

²⁷¹ Come osservato da Bodansky, D. et al., p. 212 la nomenclatura di uno strumento è giuridicamente irrilevante.

²⁷² «I Paesi che sottoscrivono l'Accordo hanno concordato i successivi 29 articoli, dopo aver considerato che: siamo Parti della Convenzione Quadro delle Nazioni Unite sul Cambiamento Climatico (UNFCCC) [...]» Preambolo, Accordo di Parigi.

Protocollo era stato rifiutato dagli Usa e dai PVS e gli Stati volevano lasciarsi alle spalle i fallimenti degli anni passati.

D'altro canto la discontinuità non si deve soltanto al nome ma è evidentissima in tutta l'architettura del nuovo accordo. Vediamola più in dettaglio.

a) Principi e obiettivi dell'Accordo di Parigi

L'architettura del nuovo trattato combina una struttura bottom-up con elementi di tipo top-down, sancendo la definitiva affermazione della logica partecipativa e cooperativa – creata con la conferenza di Copenaghen, e diffusasi con quelle di Cancun e Durban – a discapito della struttura differenziata espressa nel Protocollo. La differenza più manifesta di questo mutamento si ritrova già nell'approccio a supporto della formulazione dell'accordo che, questa volta, si pone come obiettivo principale la partecipazione anche a costo di sacrificare la vincolatività concedendo ampi margini di manovra agli Stati nello scegliere i propri target di emissione.

L'accordo sancisce, fin dal Preambolo, il suo obiettivo fondamentale: la necessità di rispondere efficacemente e in maniera progressivamente crescente alla minaccia del cambiamento climatico sulla base della migliore conoscenza scientifica disponibile²⁷³. A questo scopo, riafferma i principi del regime climatico internazionale stabiliti dalla Convenzione come l'equità, le responsabilità comuni ma differenziate (che trovano una nuova specificazione nell'aggiunta «alla luce delle circostanze nazionali»²⁷⁴), lo sviluppo sostenibile, e aggiunge, invece, un accenno più corposo al perseguimento del rispetto dei diritti umani, alla giustizia climatica, e al riconoscimento della *multi-level governance*.

Già da qui si può cogliere una prima differenza d'impostazione con Kyoto. Il nuovo trattato si pone in maniera più trasversale nei confronti dei diversi aspetti del cambiamento climatico, includendo espressamente finalità legate all'adattamento, al trasferimento di risorse, alla povertà climatica ecc., che lo orientano verso un approccio più generale e maggiormente inclusivo delle dimensioni dell'equità, della giustizia e dello sviluppo sostenibile.

L'Accordo di Parigi pone obiettivi molto ambiziosi anche riguardo la mitigazione, approfondendo ulteriormente quelli che si erano affermati nel regime climatico

²⁷³ Piano, V., "L'accordo di Parigi: una disamina completa" in Bompan, E. e Ferraris, S., *Il mondo dopo Parigi* cit.

²⁷⁴ Preambolo, Accordo di Parigi in Piano, V. (a cura di), *L'Accordo di Parigi sul clima. Traduzione italiana e commento*, Lulu Editore, Gennaio 2016. Disponibile su: <www.accordodiparigi.it>.

internazionale sin dal 2009²⁷⁵. Innanzitutto, si stabilisce un target di mantenimento dell'incremento della temperatura «ben al di sotto»²⁷⁶ di 2°C con l'impegno a restare entro gli 1.5°C, cioè il target che permetterebbe agli Stati più vulnerabili, in particolare gli Stati-piccola isola (SIS - Small Island States) e quelli meno sviluppati, di correre un rischio minore per la loro sopravvivenza²⁷⁷. Quest'ultimo target non è scontato, anzi, sembra molto difficile da raggiungere, tanto che si è preferito fare ricorso al «meccanismo del “doppio traguardo”»²⁷⁸ per dare un obiettivo più realistico all'accordo.

Per il raggiungimento di queste finalità non vengono, però, fissati precisi target di riduzione delle emissioni, come avveniva nel Protocollo, ma si stabilisce solo un impegno a raggiungere il picco globale delle emissioni di gas serra «*as soon as possible*»²⁷⁹, provvedendo successivamente, attraverso progressive riduzioni, al raggiungimento dell'equilibrio tra le emissioni antropogeniche e le rimozioni attraverso i *sinks* nella seconda metà del secolo²⁸⁰. La previsione, qui, come hanno notato alcuni commentatori, è alquanto vaga²⁸¹ e mostra il grado di conflittualità che si poneva rispetto all'obiettivo di decarbonizzazione dell'economia entro il 2050. Nelle bozza dell'accordo, infatti, era presente anche la possibilità di prevedere il traguardo delle emissioni zero nel 2050, così come indicato dal V Rapporto dell'IPCC²⁸², tuttavia, la forte opposizione degli stati produttori di fonti fossili ha costretto a virare verso un obiettivo più moderato, che non prevedesse una data finale per l'utilizzo di combustibili fossili²⁸³ e che, anzi, potesse tenere conto dell'evoluzione tecnologica rappresentata dalla controversa tecnologia della cattura e stoccaggio del carbone (CCS).

L'Articolo 4.1 aggiunge, poi, che queste finalità debbano essere perseguite «sulla base dell'equità e nel contesto dello sviluppo sostenibile e degli sforzi di sradicamento della

²⁷⁵ Ci riferiamo in particolare all'obiettivo di mantenere gli aumenti di temperatura entro i 2°C, presente per la prima volta nell'accordo di Copenaghen e poi approfondito con le COP successive.

²⁷⁶ «well below» Art. 2, Paris Agreement.

²⁷⁷ Il riferimento a 1.5°C è stato voluto, infatti, dall'AOSIS (Alliance of Small Island States), dai LDCs (Least-developed Countries – Paesi sottosviluppati) e dall'African Group poiché anche un incremento di 2°C pone per loro una seria minaccia esistenziale. Bodansky, D. et al., *Op. cit.*, p. 229.

²⁷⁸ Nespor, S. “La lunga marcia per un accordo globale sul clima”, cit.

²⁷⁹ “Il prima possibile” Art. 4, Accordo di Parigi.

²⁸⁰ Art. 4.1, Accordo di Parigi. Piano, V. (a cura di), *L'Accordo di Parigi sul clima* cit.

²⁸¹ Pernigotti, D., “Porre fine alle fonti fossili: il bicchiere mezzo pieno, mezzo vuoto”, in Bompan, E. e Ferraris S. (a cura di), *Op. cit.*

²⁸² Ci riferiamo allo scenario RCP 2.6 considerato come il più probabile per limitare l'aumento della temperatura intorno ai 2°C (vedi supra).

²⁸³ *Ivi*; cfr. anche Bodansky, D. et al., *Op. cit.*, p. 230.

povertà»²⁸⁴. In questo senso la previsione viene bilanciata con le legittime aspirazioni allo sviluppo da parte dei paesi meno sviluppati; tuttavia, è significativo che, a differenza del passato, non sia fatta menzione anche del principio CBDRRC. La ragione è dovuta al fatto che questo principio, dopo aver costituito la base principale per la netta differenziazione tra PS e PVS nel Protocollo di Kyoto, assume oggi un significato diverso alla luce del rapido sviluppo delle economie emergenti e non può più costituire un ostacolo all'assunzione di responsabilità anche da parte di queste ultime. Per questo motivo, il principio CBDRRC prende un'altra strada interpretativa e diventa, con Parigi, meccanismo di differenziazione flessibile "alla luce delle circostanze nazionali", fornendo una base giuridica al nuovo modello di «auto-differenziazione limitata»²⁸⁵.

b) Il modello di "auto-differenziazione limitata" e gli obiettivi di mitigazione

L'articolo 3, che sancisce il modello di "auto-differenziazione limitata", rappresenta il cuore dell'Accordo. Esso prevede che tutti i paesi debbano intraprendere e comunicare sforzi ambiziosi per raggiungere gli obiettivi di mitigazione²⁸⁶, impegnandosi ad aumentarli nel tempo. Questa previsione rappresenta la base del nuovo modello di implementazione e decisione delle strategie di mitigazione, fondato sulla predisposizione di impegni volontari sottoscritti e comunicati attraverso gli INDC (Intended Nationally Determined Contributions)²⁸⁷. Gli INDC o NDC sono i nuovi target, auto-stabiliti, di riduzione delle emissioni e sono sottoposti ad un processo vincolante di misurazione, rendicontazione e verifica (MRV) che, attraverso trasparenza e accountability, dovrebbe generare *compliance* e obiettivi sempre più ambiziosi. La preparazione, la comunicazione e il rispetto degli NDC riflette l'aspetto vincolante del trattato, il quale lascia, invece, libere le Parti di auto-definire l'entità del contributo di mitigazione e le modalità per perseguirlo. L'unico obbligo che ricade sui Paesi, da questo punto di vista, riguarda un aggiornamento quinquennale degli impegni, con l'aspettativa²⁸⁸ di una loro progressione.

²⁸⁴ Piano (a cura di), *L'Accordo di Parigi sul clima. Traduzione italiana e commento* cit. La versione in lingua originale dell'Art. 4.1 recita: «on the basis of equity, and in the context of sustainable development and efforts to eradicate poverty».

²⁸⁵ «Bounded self-differentiation model». Bodansky, D. et al., *Op. cit.*, p. 223.

²⁸⁶ Si sancisce lo stesso anche per gli obiettivi riguardanti gli altri due pilastri del trattato, ovvero l'adattamento e il trasferimento finanziario, che per semplicità non consideriamo in questa analisi.

²⁸⁷ Una volta entrati a far parte dell'Accordo i nuovi contributi nazionali vengono chiamati soltanto NDC (Nationally Determined Contributions).

²⁸⁸ E quindi non l'obbligazione. V. Bodansky et al., *Op. cit.*, p. 231-232.

In ogni caso, gli Stati hanno la possibilità di aggiornare al rialzo i propri obiettivi, in qualsiasi momento, senza attendere il via libera delle altre parti²⁸⁹, mentre è previsto un apposito «*ambition cycle*»²⁹⁰ per valutare il raggiungimento degli obiettivi aggregati e favorire i necessari aggiustamenti nei contributi nazionali.

Gli INDC vengono comunicati al Segretario e registrati in un registro pubblico a libero accesso²⁹¹, in modo da facilitare la pubblicità e la trasparenza degli obiettivi. Nel caso di mancata attuazione degli impegni non sono, tuttavia, previste sanzioni giuridiche per gli Stati inadempienti. L'assenza di un regime sanzionatorio si deve soprattutto alla forte opposizione dei Paesi emergenti a sottoporsi ad esso, ma in parte riflette la volontà di adottare uno schema di tipo collaborativo che cerchi di rafforzare la buona fede degli stati senza indurli a formulare impegni al ribasso²⁹². In caso di mancato adempimento degli obblighi, perciò, la sanzione sarà soltanto di tipo politico e non giuridico sul modello “*name and shame*”²⁹³.

È previsto, altresì, l'obbligo di produrre degli inventari nazionali di emissioni e di aggiornare i progressi ottenuti in merito al raggiungimento degli obiettivi di mitigazione con cadenza biennale (esclusi gli stati più svantaggiati), e l'inclusione in essi anche dei progressi in materia di adattamento e di trasferimenti finanziari e tecnologici. Le informazioni, così formulate, verranno poi revisionate da un Comitato di esperti tecnici che potrà indicare eventuali aggiustamenti e offrire supporto al raggiungimento degli obiettivi²⁹⁴.

Questo sistema rappresenta, insomma, la massimizzazione dell'approccio delle “*pledge and review*” inizialmente previsto dalla Convenzione Quadro; gli INDC sono, infatti, offerte volontarie, con cui i singoli paesi si assumono la responsabilità di dichiarare gli impegni a cui intendono far fronte (pledges), per poi dimostrare perché questi sono ritenuti equi e in linea con l'obiettivo globale (review)²⁹⁵.

²⁸⁹ A Kyoto, invece, si era stabilita una procedura complessa per poter assumere o modificare i propri impegni che coinvolgeva l'approvazione di tutte le altre Parti. In questo senso si è operata, quindi, una notevole semplificazione. V. Piano, “L'Accordo di Parigi: una disamina completa” cit.

²⁹⁰ La Decisione delle Parti che accompagna l'Accordo scandisce una *time-line* per l'inoltro delle comunicazioni degli NDC (Nationally Determined Contribution) prevedendo delle scadenze per sottoporre gli obiettivi di medio e lungo termine a partire dal 2020. Bodansky et al., *Op. cit.*, p. 235.

²⁹¹ Il registro degli NDC è liberamente consultabile sul sito della Convenzione all'indirizzo: <<http://www4.unfccc.int/submissions/indc/Submission%20Pages/submissions.aspx>>

²⁹² Nespors, S., “La lunga marcia per un accordo globale sul clima”, cit.

²⁹³ Cioè pubblicizzare un soggetto per un suo comportamento negativo e biasimarlo pubblicamente. <<http://dictionary.cambridge.org/it/dizionario/inglese/name-and-shame>>.

²⁹⁴ Gli Stati sviluppati avevano proposto l'istituzione di un'Agenzia indipendente per svolgere l'attività di MRV, ma la proposta si è scontrata con l'opposizione di Cina e India. Nespors, S., “La lunga marcia per un accordo globale sul clima”, cit.

²⁹⁵ Caserini, S., “INDC: un'analisi”, in Bompan, E. e Ferraris, S. (a cura di), *Op. cit.*

La struttura del “modello di auto-differenziazione limitata”, quindi, sancisce l’istituzionalizzazione «di un approccio bottom-up fondato su contributi volontari di riduzione delle emissioni [...] secondo le capacità nazionali, così come richiesto dai paesi emergenti [e dagli Usa, ndr] sulla base dei principi di equità e responsabilità comuni ma differenziate»²⁹⁶. Questo modello si trova perfettamente in simbiosi con la strategia complessiva dell’Accordo volta, da un lato, a favorire la partecipazione attraverso una logica flessibile e, dall’altro, a promuovere il raggiungimento degli obiettivi attraverso i vincoli di trasparenza e pubblicità²⁹⁷.

Per raggiungere gli INDC si prevede, inoltre, la possibilità di ricorrere ad alcuni strumenti di mercato di prossima istituzione, sul modello di Kyoto.

c) I “nuovi” meccanismi di mercato

Accanto alla predisposizione di misure nazionali il Paris Agreement prevede, infatti, anche la creazione di alcuni meccanismi di mercato che rendano maggiormente *cost-effective* il perseguimento degli scopi di mitigazione.

Il primo meccanismo si chiama «Sustainable Development Mechanism» (SDM), e rappresenta l’erede del CDM e della JI, previsti dal Protocollo. Il SDM può essere, infatti, utilizzato «da Stati, soggetti pubblici e imprese private in qualsiasi Paese» - a differenza delle JI e del CDM che potevano essere utilizzati, rispettivamente, soltanto nei PS e PVS - «per realizzare cooperazioni o favorire iniziative finalizzate a incrementare l’efficienza nella riduzione delle emissioni»²⁹⁸. Questo strumento va oltre la struttura *project-based* degli strumenti precedenti e potrebbe includere anche la creazione di politiche e programmi di mitigazione, come ad es. politiche per l’efficienza energetica oppure lo sviluppo di sistemi di *carbon pricing* come l’*emission trading*²⁹⁹.

Il secondo strumento è rappresentato, invece, dagli ITMO – *International Transferred Mitigation Outcomes* – (“Risultati di mitigazione internazionalmente trasferiti”), questi riflettono la classica idea di guadagnare “crediti” per le emissioni aiutando altri a raggiungere i loro obiettivi. Per attivare il meccanismo occorre che due Paesi promettano due contributi in qualche modo sinergici, complementari e/o simili e si accordino per realizzarli insieme,

²⁹⁶ Massai, L. e Venturini, S., “Da Montréal a Parigi: punti fondamentali del regime climatico post 2020”, in Bompan, E. e Ferraris, S., *Op. cit.*

²⁹⁷ Bodansky, D. et al, *Op. cit.*, p. 214.

²⁹⁸ Nespor, S. “La lunga marcia per un accordo globale sul clima”, cit.

²⁹⁹ *Ibidem*; cfr. anche Bodansky, D. et al., *Op. cit.*, p. 237.

ripartendosi il merito dell'azione³⁰⁰. Tuttavia, a causa della loro formulazione generica, rimane ancora incerto l'utilizzo che ne deriverà. In ogni caso essi avranno la finalità di facilitare la creazione di collegamenti a livello internazionale sia tra i mercati di scambio di emissioni già esistenti in varie realtà regionali o statali, sia tra altre politiche come ad es. la definizione di standard comuni per l'introduzione di *carbon-taxes*³⁰¹.

Infine, si può ricollegare a questi strumenti anche l'introduzione del meccanismo *REDD+*³⁰², previsto all'Art. 5 dell'Accordo³⁰³, che mira a ridurre la deforestazione e ad incentivare l'uso sostenibile delle foreste. Esso costituisce uno strumento importante per mitigare il cambiamento climatico tramite minori emissioni atmosferiche e un maggiore assorbimento di gas serra, cogliendo il riferimento alla previsione della parità tra emissioni e assorbimenti per la metà del secolo.

Accanto a questi meccanismi di mercato sono, poi, stati previsti degli «approcci non di mercato», una formula che fa leva su tutti quelle azioni come l'educazione alla sostenibilità, la partecipazione pubblica, ecc., che mirano a produrre maggiore ambizione, partecipazione e coordinamento nello sforzo di raggiungimento degli obiettivi³⁰⁴. Essi rappresentano una base per lo sviluppo di una categoria molto ampia ed eterogenea di previsioni, e sono stati fortemente voluti dai Paesi che erano contrari alla creazione dei meccanismi di mercato³⁰⁵.

Gli strumenti di mercato previsti dall'Accordo si presentano, per come oggi formulati, ancora come un cantiere con il cartello "lavori in corso" e, di conseguenza, non siamo in grado di valutarne ancora le potenzialità. È auspicabile, però, che dopo anni di "apprendimento" con i meccanismi flessibili *ex Kyoto* si possano trovare delle soluzioni che pongano rimedio alle storture dei vecchi strumenti e, allo stesso tempo, ne raccolgano l'eredità di creare un mercato internazionale del carbonio. D'altronde, sono passati 20 anni dalla Conferenza di Kyoto ed è giusto che i vecchi strumenti facciano posto a quelli nuovi,

³⁰⁰ Piano, V., "L'accordo di Parigi: una disamina completa", cit.

³⁰¹ Nespor, *Op. ult. cit.*

³⁰² (Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation - Riduzione delle emissioni da deforestazione e degrado forestale). Vedi <<http://www.un-redd.org/>>.

³⁰³ «I Paesi vengono incoraggiati a implementare e supportare, incluso attraverso sistemi remunerati a risultato, relativi a: approcci di policy ed incentivi positivi per attività di riduzione delle emissioni dovute alla deforestazione e al degrado forestale e il ruolo della conservazione, gestione sostenibile delle foreste e l'incremento del contenuto di carbonio nelle foreste nei paesi in via di sviluppo [...]» Art. 5.2, Accordo di Parigi in Piano, V., *Op. cit.*, p. 46.

³⁰⁴ Art. 6.8, Accordo di Parigi. *Ivi*, p. 51-52.

³⁰⁵ Bodansky, D. et al., *Op. cit.*, p. 236.

fornendo una nuova “cassetta degli attrezzi” per affrontare la mitigazione climatica a livello globale.

Nonostante questa struttura sembri aver preso una sua fisionomia precisa, caratterizzata da una governance degli obiettivi di tipo collaborativo, rimangono ancora alcune questioni che dovranno essere affrontate nei prossimi anni, e dalle quali deriverà in gran parte la sorte dell'Accordo. La speranza è che la loro definizione non porti, come già successo dopo Kyoto, ad un aumento eccessivo della conflittualità tra gli Stati e al tramonto anche di questo nuovo accordo globale sul clima.

II.3.2. Gli INDCs e gli scenari di decarbonizzazione

Come abbiamo visto, l'Accordo di Parigi non contiene un unico target vincolante a cui debbano attenersi tutti, o solo una parte, dei Paesi, così come faceva il Protocollo di Kyoto, ma piuttosto una struttura di auto-determinazione degli impegni che porta alla creazione di target diversi per ogni Paese o gruppi di essi (come nel caso dell'UE). Se da un lato questo, come abbiamo visto, porta a ridurre la conflittualità del sistema istituzionale e a favorire una più ampia partecipazione, dall'altro dobbiamo osservare che può esserci il rischio che questi target non siano abbastanza ambiziosi per raggiungere gli obiettivi che l'Accordo stabilisce. Ed è, infatti, proprio quello che è accaduto sinora con gli NDC che sono stati elaborati.

a) Gli NDC e gli obiettivi 2°C e 1.5°C

Al 4 aprile 2016, data di riferimento per l'ultimo rapporto aggregato sugli INDC, erano stati comunicati 161 NDC (oggi sono 168)³⁰⁶ da parte di 189 Paesi³⁰⁷ rappresentando il 96% delle Parti della convenzione e il 99% delle emissioni³⁰⁸.

Praticamente, quasi tutti i Paesi riconosciuti dalle Nazioni Unite hanno comunicato i propri impegni rispetto al cambiamento climatico; tuttavia, questi impegni, sostengono i dati, sono largamente insufficienti per raggiungere la traiettoria dei 2°C, come ricostruita nel famoso scenario 450ppm sviluppato dall'IPCC (sulla base dell'RCP 2.6) e in seguito ripreso anche dall'IEA come scenario obiettivo.

Gli INDC riportati presso il Segretariato presentano diverse forme di target e d'impegni di riduzione delle emissioni: a) target che prevedono una riduzione di emissioni in valore

³⁰⁶ <<http://www4.unfccc.int/submissions/indc/Submission%20Pages/submissions.aspx>>.

³⁰⁷ L'Ue ne ha inviata una sola per tutti i 28 Paesi, compresa la Gran Bretagna.

³⁰⁸ UNFCCC, *Aggregate effect of the intended nationally determined contributions: an update* - Synthesis report by the secretariat, 2016, FCCC/CP/2016/2.

assoluto rispetto ad un anno base, sul modello Kyoto (ad es. -20% al 2020 rispetto al 1990); b) target che stabiliscono un limite di emissioni per una determinata data (ad es. emissioni zero per il 2050); c) target relativi, rispetto ad uno scenario BAU (business-as-usual), che possono riguardare l'economia nel suo complesso oppure un settore specifico; d) target sull'intensità, che stabiliscono riduzioni di emissioni rispetto alle unità di PIL; e) target che indicano un picco delle emissioni; f) ed, infine, strategie e politiche per uno sviluppo a basse emissioni di carbonio³⁰⁹. L'effetto aggregato dell'implementazione di questi target si stima in un incremento del 40% di emissioni al 2025 e del 44% al 2030 rispetto ai livelli del 1990³¹⁰. Sempre secondo le stime, questi non consentirebbero di restare nel target dei 2°C e l'attuazione degli impegni “senza condizioni”³¹¹ ora previsti porterebbe ad un aumento di 3.5°C³¹²; con un loro proseguimento nel tempo si avrebbe, invece, un aumento delle temperature di 2.7°C. Troppo poco, insomma, per raggiungere gli obiettivi.

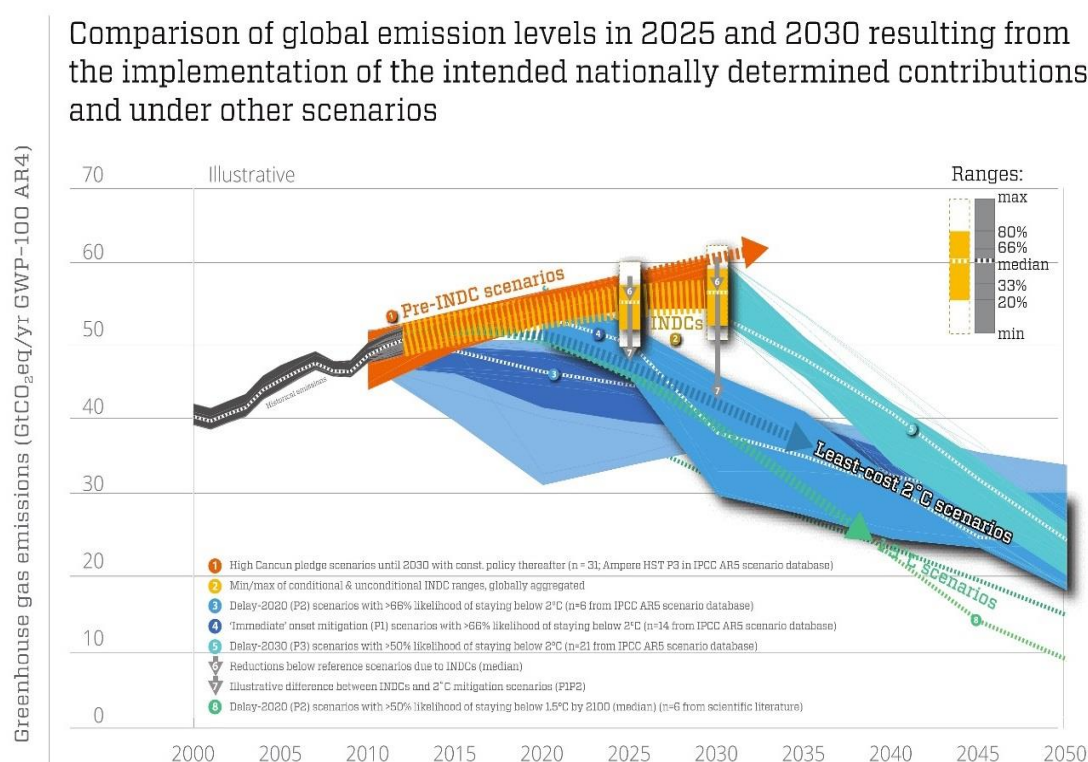
³⁰⁹ *Ibidem*.

³¹⁰ UNFCCC, *Loc. Cit.*

³¹¹ Gli impegni condizionali sono quelli che dipendono dalla presenza di altre condizioni rispetto ad altre azioni come ad es. un impegno a investire nelle rinnovabili da parte di un PVS condizionale al finanziamento tramite il *Green Climate Fund*.

³¹² United Nations Climate Change Secretariat (UNCCS), *Climate Action Now – Summary for policy makers*, 2016.

Figura 10. Comparazione tra i livelli di emissione nel 2025 e nel 2030 risultanti dall'implementazione degli INDC rispetto agli altri scenari.



Source: United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC), 2016. *Aggregate effect of the intended nationally determined contributions: an update – synthesis report by the secretariat*. FCCC/CP/2016/2.

Come si può vedere dalla *Figura 10*, infatti il range degli INDC è largamente insufficiente rispetto alla traiettoria sia degli 1.5°C che dei 2°C, ed è appena migliore di quello tendenziale. Inoltre, il grafico ci mostra come rimandare le azioni renda sempre più difficile mantenere gli aumenti della temperatura, provocando dei tassi di riduzione delle emissioni per il periodo 2030-2050 più alti man mano che vi è un ritardo nel rafforzamento della mitigazione globale. Per perseguire l'obiettivo di aumento di 1,5°C le stime sono ancora meno incoraggianti poiché, secondo l'IEA, bisognerebbe tagliare del 60% il budget di carbonio necessario per raggiungere i 2°C. Attualmente, l'IPCC non ha ancora stabilito ufficialmente, nei suoi rapporti, una traiettoria per uno scenario di mantenimento delle temperature entro un aumento di 1.5°C, ma è al lavoro per pubblicare un nuovo rapporto sul tema nel 2018.

Per perseguire gli INDC saranno necessari corposi investimenti che l'IEA stima costeranno circa 13.500 miliardi di dollari nel solo periodo 2015-2030; mentre per raggiungere il target

dei 2°C si dovrebbe aumentare questa cifra di “soli” 3000 miliardi circa³¹³. Non troppo, se si considera che si dovranno comunque spendere in energia 68.000 miliardi di dollari al 2040³¹⁴.

Nonostante le criticità, le riduzioni previste dagli INDCs, ci fa notare Caserini, sono, però, molto più elevate di quanto prevedeva il Protocollo di Kyoto; infatti, la riduzione dell’8% prevista per l’Ue consisteva, ad esempio, in un decremento annuo di emissioni dello 0,4% dal 1990 al 2013, mentre ora il target al 2030 prevede una riduzione dell’1,6% all’anno³¹⁵. Considerazioni analoghe valgono per gli Stati Uniti, che all’epoca finirono per rifiutare il Protocollo non accettando nessun target (quello previsto era del 7%), e ancora di più per le economie emergenti, la cui partecipazione è divenuta cruciale per giungere ad una limitazione delle emissioni globali.

In sostanza, possiamo notare che la partecipazione globale all’accordo, sebbene rappresenti una condizione necessaria alla predisposizione di azioni efficaci contro il surriscaldamento globale, non sembra essere una condizione sufficiente a meno che non vengano compiuti sforzi maggiormente ambiziosi da parte degli Stati.

b) Gli INDC dei grandi emettitori

Per comprendere meglio la situazione, andiamo a vedere quali sono i punti fondamentali previsti dai contributi nazionali di alcuni grandi emettitori: Cina, India, Russia ed Usa³¹⁶.

La Cina, dopo anni di riluttanza ad intraprendere azioni di mitigazione, ha cominciato a fare la sua parte e sta manifestando, ora, il suo impegno perseguendo uno sviluppo più attento nei confronti dell’ambiente. Gli NDC cinesi, infatti, si aprono riassumendo i progressi già compiuti nel corso del 2014: riduzione delle emissioni di CO₂ per unità di PIL del 32,8% rispetto al 2005; combustibili non fossili nel consumo di energia primaria pari all’11,2%; un aumento dell’aria boschiva di 21,6 milioni di ettari; potenza installata di energia idroelettrica di 300 Gigawatt (2,6 volte quella del 2005), 96 Gigawatt di energia eolica (90 volte quella del 2005) e 28 Gigawatt di solare (440 volte il 2005)³¹⁷. Inoltre, il governo di Pechino si impegna a perseguire 4 obiettivi per il futuro: giungere al picco delle emissioni entro il 2030,

³¹³ Bompan, E., “Climate economy: come l’economia proverà ad aiutare il clima”, in Bompan, E. e Ferraris, S., *Op. cit.*

³¹⁴ *Ibidem.*

³¹⁵ Caserini, S., “INDC: un’analisi”, in Bompan, E. e Ferraris, S. (a cura di), *Op. cit.*

³¹⁶ Tralascieremo, invece, l’Ue di cui parleremo più diffusamente in seguito.

³¹⁷ INDC della Cina, aggiornato al 30 Giugno 2015, p. 3-4. Disponibile su:
<<http://www4.unfccc.int/Submissions/INDC/Published%20Documents/China/1/China's%20INDC%20-%20on%2030%20June%202015.pdf>>.

anche se alcuni studi prevedono che possa avvenire anche prima, intorno al 2025³¹⁸; abbassare le emissioni di CO2 rispetto al PIL del 60-65% rispetto al 2005; 20% del consumo energetico soddisfatto dalle rinnovabili e l'aumento di volume delle foreste³¹⁹. La Cina, inoltre, è ormai il primo investitore mondiale, in termini assoluti, sulle fonti rinnovabili³²⁰ e sembra che nel prossimo futuro il suo ruolo sia destinato a crescere, soprattutto se si considera che oggi le sue emissioni di CO2 rappresentano un quarto di quelle globali. Tuttavia, gli impegni sottoscritti dalla Cina finora indicano soltanto obiettivi rispetto al PIL, che in presenza di una forte crescita economica del Paese potrebbero portare comunque ad un aumento totale delle emissioni. È lecito, quindi, attendersi dei miglioramenti su questo fronte.

L'India si appresta a divenire il terzo paese per emissioni totali nel mondo superando, nei prossimi anni, l'Ue³²¹. Tuttavia, il paese si è impegnato a ridurre l'intensità di emissioni della propria economia del 33-35% al 2030 rispetto ai livelli 2005, prevedendo di aumentare nello stesso tempo la capacità elettrica cumulativa installata del 40% da fonti non fossili, grazie al trasferimento tecnologico ed ai finanziamenti del *Green Climate Fund*³²², nonché di realizzare un serbatoio addizionale di carbonio di 2,5-3 miliardi di tonnellate di CO2eq attraverso coperture forestali addizionali al 2030³²³. Per raggiungere questi obiettivi stabilisce: di introdurre tecnologie più efficienti nel settore della generazione termoelettrica, considerando anche che il carbone rimarrà la prima fonte energetica primaria; promuovere le energie rinnovabili; ridurre le emissioni nel settore dei trasporti; promuovere l'efficienza energetica nell'economia³²⁴. Una delle azioni più importanti progettate riguarda un aumento di 5 volte della capacità installata da fonti rinnovabili al 2022, con il passaggio da 25GW a 100GW per il solare. In previsione di questi obiettivi è stata varata la National Smart Grid Mission per costruire una rete infrastrutturale energetica più efficiente e distribuita. Il costo

³¹⁸ Secondo uno studio dell'LSE si potrebbe arrivare al picco di emissioni già entro il 2025. Camminiti, N.M. et al. (a cura di), *Parigi ed oltre* cit.

³¹⁹ INDC, Cina, cit., p. 5.

³²⁰ IEA, *World Energy Investments 2017*, IEA-OECD, Paris, 2017.

³²¹ Olivier J.G.J. et al., *Trends in global CO2 emissions - 2016 Report*, PBL – European Commission Joint Research Center, 2016, p. 30.

³²² Il fondo, come stabilito a Parigi, dovrà ricevere 100 miliardi di finanziamenti all'anno dal 2020 per aiutare i PVS a raggiungere i propri obiettivi di mitigazione e adattamento.

³²³ INDC dell'India: "India's INDC: Working towards climate justice", aggiornato al 10 Gennaio 2015, p. 29. Disponibile su:

<<http://www4.unfccc.int/Submissions/INDC/Published%20Documents/India/1/INDIA%20INDC%20TO%20UNFCCC.pdf>>; Cfr. con Camminiti, N.M. et al. (a cura di), *Parigi ed oltre* cit., p. 41.

³²⁴ INDC, India, cit., p.30.

totale delle azioni di mitigazione al 2030 stima il rapporto indiano sarà di circa 834 miliardi di dollari (a prezzi costanti del 2011).

La Russia, invece, ha stabilito un impegno di limitazione delle proprie emissioni del 25-30% rispetto al 1990 al 2030. Secondo il governo russo, inoltre, l'economia russa starebbe sperimentando una fase di “*decoupling*” tra crescita ed emissioni (+172,9% di PIL con “solo” +111,8% di emissioni al 2012 rispetto al 2000) che permetterà, se verrà tenuto pienamente conto della gestione forestale nella riduzione delle emissioni³²⁵, di raggiungere questo obiettivo senza ostacolare la crescita e lo sviluppo del paese³²⁶.

Degli INDC molto ambiziosi erano stati comunicati anche dagli Usa, che avevano stabilito un obiettivo di riduzione delle emissioni di gas serra al 2025 del 26-28% rispetto al 2005 ed al 17% per il 2020, con una riduzione percentuale annuale del 2.3-2.8%³²⁷. Lo stesso documento stabiliva la coerenza di questi target con una riduzione dell'80% per la metà del secolo e una conseguente transizione all'economia *low carbon*. Dopo l'elezione di Trump e la sua decisione di lasciare l'Accordo di Parigi, tuttavia, è assai dubbio che gli Stati Uniti rispettino anche solo in parte quanto si erano impegnati a fare alle soglie della COP21. Infatti, il *Clean Power Plan*, che costituiva la politica più ambiziosa dell'amministrazione Obama sul clima e prevedeva, tra l'altro, delle restrizioni sulle emissioni delle centrali a carbone, sta per essere smantellato³²⁸. La reazione da parte dei governi di alcuni stati federati e dei sindaci delle grandi città statunitensi, però, lascia intravedere un barlume di speranza rispetto alla possibilità che almeno una parte di ciò che era stato promesso possa essere attuato a quei livelli.

c) La distanza dai 2°C: Scenario “*New Policies*” e “*450*” a confronto

Gli scenari che ricostruiscono l'impatto degli NDC sulla diminuzione delle emissioni globali, come abbiamo visto, non determinano una riduzione tale da rientrare nella soglia dei 2°C. Per raggiungere questa soglia, infatti, secondo lo scenario 450ppm dell'IEA si sarebbe

³²⁵ Il riferimento è qui alla contabilizzazione dei *sinks* naturali che permetterebbero chiaramente una *compliance* degli obiettivi più semplice per la Russia grazie all'ampia disponibilità di foreste nel proprio territorio.

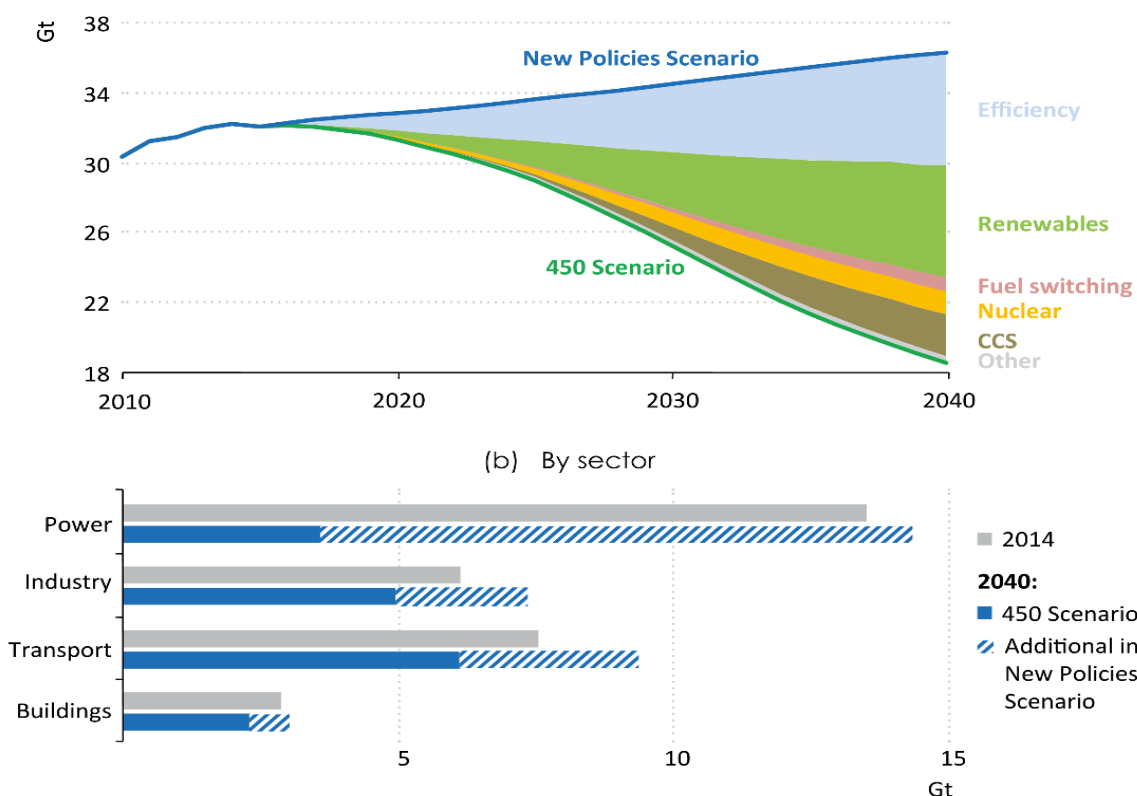
³²⁶ INDC della Russia, aggiornato al 1 Aprile 2015. Disponibile su: <http://www4.unfccc.int/submissions/indc/Submission%20Pages/submissions.aspx>

³²⁷ INDC degli Usa, aggiornato al 31 Marzo 2015. Disponibile su: <http://www4.unfccc.int/Submissions/INDC/Published%20Documents/United%20States%20of%20America/1/U.S.%20Cover%20Note%20INDC%20and%20Accompanying%20Information.pdf>

³²⁸ Vedi Intini, E., “Trump cancella le politiche ambientali di Obama”, *Focus*, 29 Marzo 2017. Disponibile su: <https://www.focus.it/ambiente/ecologia/trump-cancella-le-politiche-ambientali-di-obama>, ult. cons. 28 Settembre 2017.

dovuto verificare il picco delle emissioni energetiche di CO₂ prima del 2020, con una riduzione delle emissioni dalle attuali 32 GtCO₂ alle circa 18GtCO₂ nel 2040³²⁹. Invece, nello scenario *New Policies*, che ricostruisce l'andamento degli INDC, si prevede un aumento delle emissioni a circa 36GtCO₂ piuttosto che una loro diminuzione, di conseguenza servirebbe un dimezzamento delle emissioni per raggiungere l'obiettivo 2°C. La *Figura 11* ci mostra come potrebbe essere ottenuto.

Figura 11. Riduzioni globali di emissioni di CO₂ (in Gigatonnellate) negli scenari *New Policies* e 450ppm.



FONTE: WEO 2016

La parte più consistente di questa riduzione dovrebbe arrivare dall'efficienza energetica e dalla crescita delle rinnovabili, tuttavia c'è una quota consistente, pari a quasi un terzo del totale, che deve essere coperta da altre tecnologie, in particolare dalle controverse tecnologia della CCS e dall'energia nucleare. Sia il nucleare che la CCS, però, pongono un problema di accettabilità sociale (famoso effetto NIMBY³³⁰), e nel caso della CCS c'è ancora incertezza su quale potrebbe esserne il ruolo nel prossimo futuro.

³²⁹ IEA, WEO 2016, p. 327.

³³⁰ Il Not In My Backyard ("non nel mio giardino") è un fenomeno che si verifica molto spesso in riferimento alle infrastrutture energetiche e riguarda il fatto che gli abitanti di una determinata zona sono naturalmente

Per raggiungere lo scenario 450, l'IEA ha analizzato le possibilità di riduzione di emissioni nei diversi settori³³¹. Nel settore elettrico la CO₂ per unità energetica decresce dell'1,1% all'anno nello scenario *New Policies*, mentre nello scenario 450 questa diminuzione dovrebbe essere del 7% all'anno tra il 2014 e il 2040³³². Una differenza che dovrebbe derivare in gran parte dalla riduzione della domanda elettrica, dallo sviluppo di solare, eolico, idroelettrico e dalla generazione con utilizzo di CCS e dall'energia nucleare.

Nel settore dei trasporti, invece, si dovrebbe sviluppare maggiormente la mobilità elettrica per uso personale e la domanda totale di trasporto dovrebbe diminuire. Nell'industria, invece, la maggiore riduzione verso uno scenario compatibile con i 2°C dovrebbe derivare da un adeguato sfruttamento del potenziale di incremento dell'efficienza energetica e, in misura minore, dalla CCS e dallo sviluppo di soluzioni che prevedano l'utilizzo di energia rinnovabile al posto dei combustibili fossili. Queste soluzioni, secondo l'IEA, potrebbero essere favorite da sistemi di *carbon pricing* che rendano più costoso l'utilizzo di energia inquinante.

Nel settore edilizio e residenziale le azioni dovrebbero andare in due direzioni: ridurre la domanda di energia o aumentare l'utilizzo di fonti pulite negli utilizzi residenziali, ed aumentare l'isolamento degli edifici. In questo settore la riduzione rispetto allo scenario Nuove Politiche sarebbe molto più spinta e dovrebbe basarsi principalmente sulla sostituzione e restaurazione del patrimonio edilizio, favorita da regolamentazioni e incentivi. Una traiettoria molto difficile da attuare ma che comunque non consentirebbe di raggiungere l'obiettivo minimo di Parigi: “*well below 2°C*”.

d) “Well below 2°C”

Per raggiungere il target minimo di Parigi non basterebbe, però, lo scenario 450 che ha una possibilità del 50% di portare ad un aumento della temperatura di 2°C. Per questo motivo l'IEA ha ricostruito anche un terzo scenario, oltre ai due che abbiamo appena visto.

Lo scenario definito “*well below 2°C*” è il percorso minimo per rimanere sotto ai 2°C, come previsto dall'Accordo di Parigi, ed è stato identificato dall'IEA come lo scenario che ha il

restii a vedersi costruire accanto una infrastruttura che può causargli fastidi di vario genere come rumore, puzza, pericoli per la salute ecc. Spesso questo fenomeno viene esagerato e si finisce per non poter costruire le infrastrutture da nessuna parte a causa della forte opposizione locale.

³³¹ IEA, WEO 2016, pp. 341-347.

³³² *Ivi*, pp. 342-343.

50% della possibilità di limitare l'aumento di temperatura a 1,84°C nel 2100, con un *carbon budget*³³³ rimanente di circa 830 GtCO₂.

Realizzare questo scenario obiettivo, secondo l'IEA, sarebbe molto più difficile rispetto a quello dei 2°C poiché i potenziali delle energie rinnovabili, dell'efficienza energetica e dei miglioramenti industriali sarebbero già ampiamente sfruttati al 2040³³⁴. Di conseguenza la soluzione dovrebbe fondarsi sulla ricerca di un percorso di decarbonizzazione più olistico³³⁵, optando per soluzioni più rivoluzionarie come la riprogettazione delle città, l'uso massiccio del trasporto di massa, e lo sviluppo di tecnologie IT per sviluppare sistemi di energy management. In particolare la maggiore decarbonizzazione rispetto allo scenario 450 potrebbe fondarsi su tre pilastri: un più ampio sviluppo della mobilità elettrica, che dovrebbe portare il parco di auto elettriche ai tre quarti del totale di auto, con un miliardo e mezzo di passeggeri; una minore intensità di emissioni di CO₂ per la generazione elettrica (circa 65 g CO₂/kWh contro le 80 g CO₂/kWh del 450); un maggiore isolamento termico degli edifici che permetta una riduzione dei consumi energetici per metro quadro del 40% circa rispetto allo scenario 450.

Rimanere negli 1,5°C, come sostiene l'impegno massimo dell'Accordo di Parigi, sarebbe, invece, molto più difficile perché comporterebbe un *carbon budget* residuo di circa 400-450 GtCO₂, se non minore³³⁶. Negli scenari 1,5°C è probabile comunque che si debba arrivare ad una *carbon neutrality*³³⁷ intorno al 2050, così come previsto dall'Accordo, e che sia necessario avere emissioni negative per la seconda metà del secolo (tramite la geo-ingegneria e le tecnologie di rimozione della CO₂)³³⁸.

In definitiva, abbiamo visto, come gli obiettivi di riduzione delle emissioni indicati a Parigi portano a degli scenari di decarbonizzazione molto spinti; questi sembrano, però, ad oggi abbastanza difficili da raggiungere. Infatti, se lo scenario 450, in linea con il mantenimento della temperatura entro 2°C, sembra abbastanza lontano dagli impegni aggregati degli

³³³ Il *carbon budget* è un concetto che è stato sviluppato dagli scienziati per comprendere quante emissioni di anidride carbonica sia ancora possibile emettere in atmosfera rispetto a quelle già emesse per mantenere un determinato livello di aumento della temperatura. Ad es. il carbon budget dello scenario 450 è di 1140 GtCO₂ dal 2015 al 2100, cioè l'ammontare di emissioni che possono essere immesse in atmosfera dal 2015 al 2100 per rimanere entro la concentrazione di 450ppm di CO₂, e quindi entro la probabilità del 50% di aumento della temperatura a 2°C.

³³⁴ IEA, WEO 2016, p. 354.

³³⁵ *Ivi*, p. 355.

³³⁶ *Ivi*, p. 358.

³³⁷ Cioè la totale copertura delle emissioni con l'assorbimento da parte dei *sinks*.

³³⁸ IEA, *Energy, Climate Change and Environment – 2016 Insights*, OECD/IEA, Paris, 2016, p.24.

INDC, ancora di più lo sono gli obiettivi stabiliti all'Articolo 2 dell'Accordo che prevede di mantenere l'aumento di temperatura "molto al di sotto" di 2°C, con l'impegno a rimanere negli 1,5°C. Ciò sta a significare che la sfida per la risoluzione del problema del cambiamento climatico è ancora serratissima e questo nuovo Accordo, sebbene possa sembrare una buona base di partenza sia ancora molto lontano dall'obiettivo.

II.3.3. Dopo Parigi, quale futuro per la governance climatica globale?

Dopo aver visto la struttura dell'Accordo di Parigi e gli impegni da esso previsti non ci resta che fare qualche riflessione conclusiva sul suo probabile impatto sul regime climatico internazionale, prima di passare alle politiche climatiche predisposte agli altri livelli.

a) Parigi: nuovo inizio o ennesimo flop?

Per comprendere come la Cop21 abbia modificato la politica climatica internazionale, dobbiamo capire quale sia il suo significato nel contesto storico in cui è arrivata. Dobbiamo domandarci, cioè, se l'Accordo sottoscritto a Parigi abbia rappresentato davvero una svolta, dopo i lunghi anni di negoziazioni fallite, oppure se non sia stato soltanto l'ennesimo flop di questo travagliato percorso. Su questo punto non c'è stato un accordo unanime e perciò dobbiamo dare conto di diverse posizioni.

In primo luogo, alcuni commentatori, guardando alla distanza tra gli obiettivi stabiliti e gli impegni previsti nell'Accordo, così come alla mancanza di un regime sanzionatorio che punisse gli Stati inadempienti, lo hanno descritto come l'ennesimo flop della diplomazia climatica internazionale. L'esperto climatico della Nasa James Hansen, ad es., ha detto dell'Accordo: «si tratta di una frode, un falso, nessuna azione e solo promesse»³³⁹. Mentre l'organizzazione internazionale 350.org, riferendosi alla mancata previsione di target definiti per la riduzione delle emissioni, ha scritto: «Il linguaggio della diplomazia piega quello della scienza»³⁴⁰. Insomma, il mondo della scienza ha manifestato tutto il suo disappunto rispetto alle previsioni di Parigi. Ma non soltanto il mondo scientifico è stato critico; strali contro l'Accordo sono arrivati, infatti, anche da altre fonti. Secondo Marica Di Pierri, portavoce dell'Associazione A Sud, i movimenti per la giustizia climatica hanno definito i risultati dell'Accordo come «Obiettivi ambiziosi, basati su impegni quantitativamente e qualitativamente insufficienti, per il cui raggiungimento sono stati predisposti strumenti

³³⁹ La citazione è ripresa da Ferraris, S. "Clima: politica inadeguata", in Bompan. E. e Ferraris, S. *Op. cit.*

³⁴⁰ *Ivi.*

inadeguati»³⁴¹. Per Ferraris, invece, la Cop21 è stata «un’abile operazione di marketing climatico» che non intacca gli scenari energetici ed economici dei prossimi decenni³⁴². Sulla stessa linea anche il commento di Farri, direttore di Power One, secondo cui la definizione più adatta per l’Accordo sarebbe «molto rumore per nulla»³⁴³.

Tuttavia, non sono mancate reazioni di tutt’altro tipo, come quella del Segretario generale delle Nazioni Unite, Ban Ki-Moon, che ha definito l’Accordo un «successo monumentale per le persone e il pianeta»³⁴⁴. Come mai questa netta disparità di vedute?

È probabile che le differenze nella valutazione derivino dalla prospettiva adottata. Perciò, chi vedeva l’Accordo come una possibilità per costruire una struttura di obblighi, impegni e sanzioni vincolanti non poteva che rimanerne deluso; mentre per chi, forse più realisticamente, guardava agli insuccessi passati un nuovo accordo climatico globale non poteva che rappresentare un successo³⁴⁵. D’altro canto, la gran parte dei commentatori si è collocata in una posizione intermedia tra le due riconoscendo, da un lato, i limiti dell’accordo e mettendo in luce, dall’altro, le speranze che esso può offrire in termini di nuovi impegni sul clima. In particolar modo, una visione positiva dell’accordo è derivata dalla considerazione che la nuova struttura prevista a Parigi potrebbe favorire maggiormente la presa di coscienza individuale e l’intervento di tutti i livelli di governo, e degli insiemi dell’economia e della società civile, secondo lo schema della “governance policentrica” formulato da Elinor Ostrom³⁴⁶. Insomma un nuovo inizio per ripensare dalle fondamenta il problema del cambiamento climatico.

³⁴¹ Di Pierri, M., “A qualcuno piace caldo – ecco perché l’Accordo di Parigi non curerà la febbre del pianeta”, in Bompan, E. e Ferraris, S. (a cura di), *Op. cit.*

³⁴² Ferraris, S., “Clima: politica inadeguata”, in *Ivi*.

³⁴³ Farri, A., “Molto rumore per nulla”, in *Ivi*.

³⁴⁴ UN Secretary General Ban Ki-moon, “Secretary-General's remarks at closing of COP21”, 12 Dicembre 2015, Parigi, su: <<https://www.un.org/sg/en/content/sg/statement/2015-12-12/secretary-generals-remarks-closing-cop21>>.

³⁴⁵ È di questo avviso Nespór che scrive «[...] se si tiene conto di questo aspetto [cioè del grande sforzo profuso nei negoziati] e delle difficoltà superate, l’Accordo è stato, prima di tutto, un successo diplomatico. Non va dimenticato, infatti, che esso non concerne solo il diritto ambientale, ancorché tale sia classificato: coinvolge prospettive di sviluppo economico e sociale nel lungo periodo, scelte e interessi concernenti investimenti nel settore dell’energia, e quindi nelle strategie di sviluppo industriale, nelle politiche sanitarie, assai diverse da paese a paese. A ciò va aggiunto che, dal 1992 ad oggi, la composizione della comunità internazionale è profondamente cambiata: da un lato Cina e India, poi via via altri paesi emergenti, hanno acquisito una forza economica e politica insospettata allorché la Convenzione quadro è stata varata; dall’altro lato si è disgregata la dicotomia paesi ricchi\paesi poveri, creando una pluralità di gruppi di stati con interessi non coincidenti e spesso contrapposti. Sotto questo profilo, il solo fatto che un accordo sia stato raggiunto rappresenta un successo». Nespór, S., “La lunga marcia per un accordo globale sul clima”, cit.

³⁴⁶ V. Nespór, S., “La lunga marcia per un accordo globale sul clima”, cit.

b) Quale modello per la governance climatica?

Quale modello di *governance climatica* è venuto fuori a Parigi? E quest'ultimo è il più giusto per affrontare il cambiamento climatico? Cerchiamo di dare una risposta a queste domande. Generalmente si sostiene che per affrontare esternalità negative globali o *global commons* è necessario che via sia un'istituzione altrettanto globale in grado di agire su di essi. In sintesi per affrontare problemi globali sono necessarie istituzioni globali³⁴⁷.

Tuttavia, nonostante questa via fosse stata auspicata da molti per affrontare il problema del cambiamento climatico, non è stato sino ad oggi possibile costruire delle istituzioni realmente globali a questo scopo; cioè delle istituzioni che disponessero della capacità di produrre norme vincolanti sui suoi consociati, così come avviene nello stato nazionale ed anche, sempre di più, in alcuni contesti sovranazionali. Ci si è dovuti, quindi, accontentare di istituzioni multilaterali, dove gli Stati membri hanno mantenuto gran parte dei propri poteri. Tuttavia, le istituzioni multilaterali sono probabilmente inadatte ad affrontare i *global commons* di natura ambientale, come il cambiamento climatico, che manifestano caratteristiche particolarmente avverse alla cooperazione. Sicché si è dovuti giungere alla conclusione che «il multilateralismo, il quale talvolta risulta una via non semplice, ma di successo, per gestire la formazione di regole e politiche internazionali, nel campo dell'ambiente incontrerebbe difficoltà forse insuperabili»³⁴⁸. Le difficoltà, come abbiamo visto, derivano soprattutto dal fenomeno del *free riding* e per risolverle sarebbe stato, magari, opportuno istituire un soggetto terzo in grado di fare da antidoto ai comportamenti opportunistici. Una sorta di «Autorità globale» che, come indica La Spina, potesse agire in maniera indipendente e *problem-oriented*, disporre regole e sanzioni, e avere in dotazione risorse finanziarie in modo da offrire compensazioni e aiuti condizionali ai paesi ad essa sottoposti³⁴⁹. Una simile strada non è stata, tuttavia, percorribile ed anche una versione decisamente più blanda di Agenzia indipendente³⁵⁰, quale quella proposta da alcuni paesi nei negoziati di Parigi, è stata scartata, a causa della forte opposizione di alcuni Stati che non volevano subire ingerenze esterne (*in primis* India, Cina e Usa)³⁵¹. Inoltre, la possibilità che, in prima battuta, questa fosse costituita soltanto da un nucleo ristretto di Paesi era nettamente

³⁴⁷ La Spina, A., "Postfazione. Per governare la globalizzazione servono istituzioni globali", in Majone, G.A., *La Globalizzazione dei mercati: storia, teoria, istituzioni*, Franco Angeli, Comunicazione Istituzioni Mutamento Sociale, Milano, 2004.

³⁴⁸ *Ivi*, p. 109.

³⁴⁹ *Ivi*, pp. 114-115.

³⁵⁰ Un'Agenzia che avrebbe avuto semplicemente il compito di fare attività di valutazione e verifica dei piani (MRV). Nespors, S., *Op. ult. cit.*

³⁵¹ *Ibidem*.

esclusa dopo il fallimento della “logica dell’esempio”³⁵² formulata a Kyoto. Col Protocollo si era, infatti, cercata una soluzione vincolante che doveva riprodurre la visione di un approccio verticale alla risoluzione del problema; ma quest’ultima aveva dato luogo a limiti notevoli, come la scarsa partecipazione ai target e l’alta conflittualità tra Paesi sviluppati e non, e aveva portato, infine, al parziale fallimento dell’accordo. Proprio questo fallimento, allora, aveva indotto a ripensare il problema del cambiamento climatico globale cercando di trovare soluzioni diverse.

Alcuni studiosi avevano proposto, allora, di abbandonare del tutto la risoluzione del problema su base globale, considerando che «regole universali, valide per tutti gli Stati non possono funzionare allorché esse siano calate dall’alto, con un approccio top-down, in una comunità di stati frammentata e diversificata dal punto di vista economico, politico e sociale [...]»³⁵³, e di provvedere ad uno “spacchettamento dei problemi”.

Una prospettiva simile veniva formulata dal premio Nobel per l’economia Elinor Ostrom: l’approccio policentrico. Secondo quest’approccio, politiche unitarie su scala globale difficilmente ottengono buoni risultati nella risoluzione dei problemi di azione collettiva, principalmente per il motivo che non riescono a generare sufficiente fiducia da parte dei cittadini e delle imprese³⁵⁴. Sarebbe, perciò, stato meglio affrontare il problema su scala multipla e in maniera differenziata, considerando che i benefici che derivano dalla risoluzione del cambiamento climatico si sarebbero potuti avvertire non soltanto al livello globale ma anche a quello locale³⁵⁵. Ebbene da Copenaghen a Parigi, sembra proprio questa la prospettiva seguita. Veniva a delinearsi, infatti, sempre più, la costruzione di un approccio bottom-up, che sostituiva quello top-down a causa degli scarsi risultati ottenuti con Kyoto. Possiamo dire, perciò, che con l’Accordo di Parigi sia stata, contemporaneamente, ribadita la volontà di affrontare il problema attraverso un approccio globale e tentata una nuova strada

³⁵² Ci riferiamo in questo caso al fatto che nel Protocollo era stato previsto un impegno primario da parte dei PS, in ossequio al principio di CBDRRC, differenziando l’applicazione delle misure in base all’appartenenza al gruppo di paesi Annex I e Annex II o non-Annex.

³⁵³ Nespor, S. “La lunga marcia per un accordo globale”, cit.

³⁵⁴ Ostrom, E. “A Polycentric Approach for Coping with Climate Change”, cit.

³⁵⁵ In questo caso le politiche di mitigazione si trasformerebbero, infatti, da politiche a costi concentrati/diffusi e benefici diffusi (tipiche del problema) a politiche a costi concentrati/diffusi e benefici concentrati/diffusi, rendendo molto più semplice la loro decisione ed implementazione a causa del maggiore percezione dei guadagni da parte di un gruppo locale.

che punti a sviluppare un processo di *governance*³⁵⁶ collaborativa tra Stati, livelli di governo (intermedi e locali), enti e associazioni della società civile ed operatori economici³⁵⁷.

Perciò, rispondendo alla domanda iniziale, il modello venuto fuori da Parigi si configura come un modello ibrido, in parte, globale e verticale e, in parte, espressione del locale e della logica dal basso. È il più giusto per affrontare il cambiamento climatico?

c) Un “ottimo vincolato”

In realtà, è probabile che questo assetto non sia venuto fuori da un disegno politico preciso, ma piuttosto da un compromesso negoziale. Ciò non nega, però, il fatto che esso valorizzi ai livelli massimi il requisito della partecipazione e dell’auto-responsabilizzazione, come auspicato dalla Ostrom. D’altro canto questo assetto mostra anche dei limiti evidenti, ma potrebbe rappresentare comunque un “miglioramento paretiano” rispetto all’assetto di Kyoto.

Per comprendere il senso di quest’affermazione facciamo un esempio. Pensiamo se, al suo posto, fosse stato adottato un vincolo stringente di riduzione delle emissioni che, sul modello di Kyoto, sarebbe stato contrattato a livello internazionale per tutti i Paesi. Un vincolo del genere avrebbe, probabilmente, avuto maggiori possibilità di essere rispettato (soprattutto se fosse stato previsto anche un regime sanzionatorio per il mancato adempimento dell’obbligo); tuttavia, se assumiamo che questo vincolo non fosse molto ambizioso, magari perché adottato al ribasso per raggiungere l’accordo (ricordiamo che a Kyoto andò proprio così), il risultato ideale a cui avrebbe portato sarebbe stato sì il raggiungimento dell’obiettivo, ma ad un livello tale da risultare, comunque, poco rilevante per risolvere il problema complessivo. Invece, con il nuovo approccio si tenta di limitare, possibilmente allo zero un caso del genere attraverso il “ciclo di ambizione” e l’accountability pubblica che chiama gli Stati a manifestare impegni crescenti. Certo non è un sistema perfetto, tanto che, come abbiamo visto, gli obiettivi rimangono oggi ancora poco ambiziosi; tuttavia se il processo fosse concluso qui, come sarebbe avvenuto nel caso di un accordo con un target fisso e vincolante (che per semplicità potremmo anche assumere dello stesso livello di quelli autodefiniti fino ad ora negli INDC) avremmo forse ancora più di che preoccuparci³⁵⁸.

³⁵⁶ Questa sta ad indicare una serie di pratiche, di accordi e di transazioni che andando al di là delle rigide competenze istituzionali consentono di arrivare ad una decisione o ad un risultato voluto. Romanelli, R., *Novecento. Lezioni di storia contemporanea*, Il Mulino, Le vie della civiltà, Bologna, 2014, p. 560.

³⁵⁷ Cfr. con Nespore, S., “La lunga marcia per un accordo globale” cit.

³⁵⁸ Se poi consideriamo che, nonostante la flessibilità concessa nell’autodefinizione dei vincoli, gli Usa abbiano annunciato comunque la volontà di uscire dall’Accordo (sebbene sia ancora presto per valutarne l’impatto), ci

Insomma, il nuovo assetto della governance internazionale rispecchia un po' una soluzione tra *trade-offs*, quello tra partecipazione e vincoli e quello tra vincoli e maggiore impegno, che difficilmente può essere risolto in un sistema multilaterale. Tuttavia, fino a quando non sarà possibile costruire una vera e propria "Istituzione globale" per il cambiamento climatico, con poteri rilevanti sulla comunità internazionale, l'assetto di Parigi sembra rappresentare non una soluzione "ottima" ma forse la migliore possibile, quella che viene definita in economia come una situazione di "ottimo vincolato".

Perciò, se guardiamo al mondo ideale, l'assetto venuto fuori da Parigi che offre garanzia di partecipazione e prospettiva di aumentare gli impegni, ma senza vincoli predeterminati, continuerà certamente a subire molteplici critiche. Tuttavia, se si guarda alla realtà, la valutazione non può essere assolutamente critica, se non altro perché la sua capacità di raggiungere gli obiettivi di mitigazione deriverà, in definitiva, soprattutto dalla capacità della società civile, e dei livelli di governo più bassi, di canalizzare l'azione dei governi nazionali verso obiettivi più ambiziosi e di verificarne l'impegno. Questo non fa di Parigi un sicuro successo, ma almeno una futura speranza.

Ci sentiamo, perciò, in conclusione di questa sezione, di condividere le parole del Ministro degli esteri delle Isole Marshall - che rischiano di essere sommerse nel prossimo secolo a causa dei cambiamenti climatici e dell'innalzamento dei mari - all'annuncio dell'Accordo: *«Posso tornare dal mio popolo e dire finalmente che abbiamo una speranza di sopravvivere»*³⁵⁹.

Come abbiamo visto durante questo capitolo il regime climatico internazionale nato nel 1992 a Rio, sotto l'egida delle Nazioni Unite, ha attraversato con fatica un quarto di secolo di lotta contro il cambiamento climatico. I risultati fino ad ora raggiunti sono stati assai modesti rispetto alla risoluzione del problema e lo strumento che era stato avanzato per attuare la Convenzione Quadro, cioè il Protocollo di Kyoto, è rimasto per lungo tempo imbrigliato nelle logiche di potere degli Stati. Quando è, poi, entrato in vigore rappresentava, ormai, una freccia troppo spuntata per centrare l'obiettivo di stabilizzazione delle emissioni mondiali ai livelli del 1990. La scarsa partecipazione e rilevanza in termini di emissioni, ne aveva, infatti, in gran parte già ridimensionato la portata.

rendiamo conto che un accordo più vincolante sarebbe potuto essere un disastro ancora maggiore in termini di partecipazione.

³⁵⁹ La citazione è tratta da Nespor, S. "La lunga marcia per un accordo globale", cit.

In un contesto di questo tipo, è allora ripartita la negoziazione per giungere ad un nuovo accordo internazionale sul cambiamento climatico, ma anche quest'ultimo ha dovuto aspettare molto tempo prima di vedere la luce. Nel 2015 è stato, però, finalmente adottato un nuovo accordo complessivo sul tema, che coinvolge tutte le dimensioni del cambiamento climatico (mitigazione, adattamento e trasferimento finanziario e tecnologico) e tutti i Paesi (o quasi) del mondo.

Questo accordo, però, è ancora soltanto agli inizi ed è difficile valutarne la reale portata. Ciò che si può senza dubbio dire, però, è che esso ha invertito la logica classica che aveva informato fino ad allora il regime climatico internazionale. In questo senso, l'Accordo di Parigi, più che rappresentare un nuovo strumento attuativo della Convenzione, così come era il Protocollo, sembra costituire l'apertura di un nuovo processo di regolazione (o per meglio dire di auto-regolazione) flessibile che chiama a contribuire tutti gli Stati del sistema internazionale, secondo le proprie capacità, responsabilità e condizioni. Questo induce a ripensare completamente non solo il regime climatico internazionale ma anche l'architettura complessiva delle politiche climatiche. Per questo motivo dopo aver visto il funzionamento della politica climatica internazionale passeremo, nel prossimo capitolo, a guardare come è stata implementata la politica climatica nei livelli più bassi, prendendo in esame la politica clima-energia dell'Ue e il caso italiano. Quest'abbassamento di livello ci consentirà di andare più nel dettaglio rispetto alle *policies* messe in campo, come ad es. l'istituzione di un mercato delle emissioni di CO₂ a livello europeo. In riferimento a questi casi guarderemo, inoltre, alle prospettive di impegno poste dall'Accordo di Parigi. Infine, dopo aver ripercorso tutto l'arco delle politiche di mitigazione, proveremo ad indentificare una prospettiva di risoluzione per il mutamento climatico globale.

Capitolo III. La politica clima-energia dell'UE, il caso italiano e l'approccio policentrico

Non esiste un Piano B perché non esiste un Pianeta B

Emmanuel Macron

Dopo aver visto i punti salienti della politica climatica internazionale scendiamo di livello e passiamo alla politica climatica dell'Ue, guardando al suo interno anche al caso italiano.

III.1. La politica climatica europea e gli scenari Ue-Italia

L'Unione Europea (Ue) ha a lungo rappresentato un esempio virtuoso nella lotta contro i cambiamenti climatici. Il ruolo che essa ha giocato nel regime climatico internazionale e le politiche che ha messo in campo gli hanno, infatti, permesso di porsi su un piano di leadership globale. Negli ultimi anni, però, questo ruolo, che era stato favorito anche dal relativo disimpegno degli altri, si è leggermente offuscato per il combinarsi di diversi fattori di natura interna ed esterna.

a) Una leadership in cerca di riscatto

In particolare, sul piano interno, la crisi economica, che ha avuto impatti profondi nel vecchio continente, è stata indirettamente causa di effetti sul piano climatico, sia negativi che positivi. Il più importante di questi ultimi (che positivi possono essere definiti solo in senso lato, vista la loro causa) è stata certamente la riduzione delle emissioni, causata dalla contrazione della produzione interna avvenuta in gran parte dell'economia europea. Mentre per quanto riguarda gli effetti negativi, la crisi ha influito sul funzionamento delle politiche climatiche predisposte a livello sia europeo che nazionale. In particolare, l'eccesso di permessi nel mercato ETS, per via del calo della produzione, ha causato l'abbassamento del prezzo della CO₂ e favorito, di conseguenza, un ritorno ad energie più inquinanti, ma meno costose, come il carbone. Inoltre, dopo anni di notevole sviluppo per le fonti rinnovabili, favorite da generosi schemi d'incentivazione, il trend positivo si è arrestato. Per effetto delle minori risorse disponibili e della revisione dei bilanci pubblici in molte Nazioni, tra cui

l'Italia, si è infatti verificato un calo degli incentivi che ha portato, anche, al venir meno di quote d'investimento privato.

Sul piano internazionale (e quindi esterno), invece, la leadership climatica europea ha subito il nuovo impegno da parte degli Usa dell'amministrazione Obama e l'ingresso della Cina tra gli attori fondamentali per lo sviluppo delle energie pulite. Ora, però, con il disimpegno di Trump sull'Accordo di Parigi, l'Ue - in una certa misura, insieme anche ad alcune economie emergenti come la Cina - è chiamata a ribadire con forza la propria leadership climatica da qui al 2050. Un tentativo c'è già stato con le *Roadmap* al 2050, che pone degli obiettivi molto ambiziosi compatibili con gli scenari di decarbonizzazione più spinta, e la strategia al 2030, su cui però più di qualche esperto ha manifestato i suoi dubbi.

All'interno della situazione europea è, poi, paradigmatica, per le difficoltà appena espresse, quella italiana. Il Bel Paese, infatti, dopo aver conosciuto una forte fase di sviluppo delle energie rinnovabili e la riduzione delle emissioni per la contrazione nel settore industriale, ha cominciato, da un lato, ad arrancare sul fronte rinnovabili, per via del termine di alcuni cicli d'incentivi, e, dall'altro, ha invertito il trend di riduzione delle emissioni a seguito della lieve ripresa economica, cominciata a cavallo tra il 2014 e il 2015. Di conseguenza, anche il nostro Paese si troverà a dover ridefinire i propri piani per adempiere ai nuovi impegni strategici previsti a livello europeo ed internazionale, nel post-Parigi.

Di seguito analizzeremo le strategie per il clima del prossimo futuro, guardando alle possibilità di implementazione e alle prospettive riguardo gli impegni previsti a Parigi. Guarderemo agli obiettivi già raggiunti al 2020 e ad alcuni strumenti fondamentali predisposti per la loro realizzazione e per gli sviluppi futuri. In contemporanea, daremo uno sguardo alla situazione italiana rispetto alle politiche e agli obiettivi posti in sede europea. Faremo, poi, una riflessione più generale sulla prospettiva di una "governance policentrica", coinvolgendo anche il livello locale. Prima di imbarcarci in questo percorso, però, dobbiamo soffermarci brevemente sui fondamenti e i principi della politica climatica europea.

III.1.1. I fondamenti della politica climatica europea e la strategia al 2020

La politica climatica europea nasce per effetto delle crisi energetiche degli anni '70, quando nel mondo inizia ad avvertirsi il problema della scarsità di risorse naturali, amplificato dalla preoccupazione per la sicurezza degli approvvigionamenti energetici, in contemporanea alla diffusione delle istanze ambientaliste. In questa fase vengono adottati i primi provvedimenti per

incentivare l'efficienza e il risparmio energetico; tuttavia, questi interventi sono ancora più che altro legati allo sviluppo della nascente politica energetica europea³⁶⁰, essendo pensati soprattutto nell'ottica di garantire una maggiore sicurezza degli approvvigionamenti e, solo di riflesso, considerati utili per il loro impatto positivo sull'ambiente.

Le prime considerazioni sul problema climatico, invece, risalgono agli anni '80: in particolare, a una Risoluzione del Parlamento europeo del 1986³⁶¹ e una successiva Comunicazione della Commissione³⁶² che riconoscevano l'effetto serra come un problema da affrontare sul piano internazionale³⁶³. Il problema venne preso in seria considerazione, tanto che nei primi anni '90 ci fu il tentativo di adottare una Carbon Tax, fallito, al contrario di nuove misure per l'efficienza e il risparmio energetico che furono adottate, anche in questo caso, con il non secondario scopo di salvaguardare la sicurezza degli approvvigionamenti.

Il vero cambio di passo a livello climatico arrivò soltanto con l'adozione della Convenzione Quadro, che incluse tutti i Paesi dell'allora CE (Comunità Europea) nell'Allegato I, e soprattutto con il Protocollo di Kyoto³⁶⁴ che stabilì, come già sappiamo, un target per l'Ue dell'8% da suddividere tra i Paesi membri³⁶⁵. Già nel 1996, il Consiglio Europeo per l'Ambiente aveva concordato il limite dei 2°C come soglia massima per l'aumento della temperatura³⁶⁶ e, sulla spinta di Kyoto, la Commissione varò, nel 2000, lo *European Climate Change Programme* (ECCP), un processo di consultazione "multi-stakeholder" che coinvolgeva oltre alla Commissione stessa anche esperti nazionali, rappresentanze di gruppi

³⁶⁰ In realtà la politica energetica europea trovava i suoi fondamenti già nel Trattato istitutivo della prima Comunità europea in assoluto, la CECA (Comunità europea del carbone e dell'acciaio), e nella EURATOM, cioè la Comunità europea dell'energia atomica che fu fondata nel 1957 insieme alla Comunità economica europea (CEE). Tuttavia, in questo caso, vogliamo mettere l'accento sugli esordi della politica energetica intesa come la formulazione di politiche pubbliche che puntano al contempo a salvaguardare le tre dimensioni fondamentali della competitività economica, della sicurezza degli approvvigionamenti e della tutela dell'ambiente.

³⁶¹ Risoluzione del Parlamento Europeo del 12 Settembre 1986 sulle misure da predisporre sulla ricerca e la politica energetica per combattere l'incremento delle concentrazioni di CO₂ in atmosfera, A2-68/86, OJ 12.9.1986, C 255/225.

³⁶² COM/1988/656/CE.

³⁶³ Woerdman, E., Roggenkamp, M. and Holwerda, M. (eds.), *Essential EU Climate Law*, Edward Elgar, Cheltenham, UK - Northampton, MA, USA; 2015, p. 21.

³⁶⁴ Come nota Pozzo, infatti, «Il Protocollo di Kyoto ha sicuramente rafforzato l'importanza della dimensione ambientale e dello sviluppo sostenibile nella politica energetica comunitaria, già prima della sua entrata in vigore [...]». Pozzo, B., «Le politiche comunitarie in campo energetico», Cap I, pp. 2-67, in Pozzo, B. (a cura di), *Le politiche energetiche comunitarie. Un'analisi degli incentivi allo sviluppo delle fonti rinnovabili*, Diritto ed Economia dell'Ambiente, Giuffrè, Milano, 2009, p. 24.

³⁶⁵ Il target di emissione fu diviso tra gli Stati membri attraverso lo "burden-sharing agreement" in base alla ricchezza del Paese. Woerdman, E. et al. (eds.), *Essential EU Climate Law*, cit., p. 23. Il "burden-sharing agreement" può considerarsi come l'antenato della Effort Sharing Decision, prevista più tardi per la suddivisione dei target stabiliti in ambito europeo al 2020.

³⁶⁶ Delbeke, J. e Vis, P. (eds.), *EU Climate Policy Explained*, Routledge – European Union, 2016. Disponibile su: <www.ec.europa.eu>.

di interesse e ONG³⁶⁷. In questi anni vengono adottate anche le prime Direttive e si delinea l'architettura della legislazione europea sul clima, che coinvolge principalmente tre aspetti: efficienza energetica, sviluppo delle RES (*Renewable Energy Source*) e mitigazione tramite strumenti di mercato. In particolare, nel 2003, viene adottata la prima Direttiva che istituisce un sistema di scambio di emissioni, l'ETS (*Emission Trading Scheme*), su modello di quello adottato nel Protocollo di Kyoto, di cui, peraltro, prevedeva la convertibilità di alcuni crediti³⁶⁸.

In questa prima fase nasce, quindi, l'architettura fondamentale della politica climatica europea che troverà, poi, la sua massima espressione nella famosa Direttiva "20-20-20".

a) Il pacchetto clima-energia del 2009

Nel 2009, in un contesto climatico internazionale difficile, caratterizzato dalla divisione tra i Paesi sottoposti al Protocollo e quelli che, invece, ne erano usciti (Usa e Canada) o non avevano ricevuto target di riduzione (in particolar modo le economie emergenti), l'Ue stabilisce unilateralmente un pacchetto di misure per ridurre le emissioni di GHG al 2020, in conformità con gli appelli d'urgenza formulati dal IV Rapporto dell'IPCC.

Il famoso "Pacchetto clima-energia", così venne detto l'insieme delle misure prese, consisteva in una serie di Direttive che andavano a modificare quelle già esistenti riguardo all'ETS³⁶⁹ e alle RES³⁷⁰; e predisponavano un nuovo piano regolatorio riguardo ai settori non-ETS, ora inclusi tramite la *Effort Sharing Decision*³⁷¹, e allo sviluppo della tecnologia CCS. A queste misure nel 2012 si aggiungeva la Direttiva sull'Efficienza Energetica, che seguiva il Piano sull'efficienza energetica predisposto dal Consiglio l'anno precedente.

Il pacchetto dava vita alla cosiddetta "Strategia 20-20-20", che fissava come target:

- il 20% di riduzione delle emissioni di GHG al 2020, rispetto ai livelli 1990;
- un aumento al 20% della quota di energie rinnovabili sul mix energetico complessivo
- e il 20% di efficienza energetica, rispetto allo scenario tendenziale al 2020.

³⁶⁷ Woerdman, D. et al. (eds.), *Essential EU Climate Law*, cit., p. 25.

³⁶⁸ *Ivi*, p. 26.

³⁶⁹ Direttiva 2009/29/CE che modifica la Direttiva 2003/87/CE, e prevede un Cap non più per Stato ma per tutta l'Ue e l'introduzione di un sistema ad asta in luogo dell'assegnazione gratuita per le quote di emissione che avrebbe seguito un periodo di *phasing-out*.

³⁷⁰ Direttiva 2009/28/CE che modificava le Direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE.

³⁷¹ Decisione n° 406/2009/CE "of the European Parliament and of the Council of 23 April 2009 on the effort of Member States to reduce their greenhouse gas emissions to meet the Community's greenhouse gas emission reduction commitments up to 2020".

La strategia era stata formulata dalla Commissione sin dal 2007 e inizialmente si accompagnava anche con l'impegno, da parte dell'Unione, di operare nelle sedi internazionali per favorire l'adozione di un target di riduzione totale del 30% per tutti i Paesi sviluppati³⁷². Tuttavia, i fallimenti di Copenaghen e delle COP successive lasciarono disattesa questa aspettativa.

Il pacchetto prevedeva, oltre agli obiettivi sopra citati, anche un sotto-target per lo sviluppo dei biocombustibili, che avrebbero dovuto coprire il 10% del consumo di benzine e diesel per autotrazione entro il 2020, da introdurre in maniera efficiente sotto il profilo dei costi³⁷³. Gli obiettivi di riduzione delle emissioni, erano differenziati per Paese, e dovevano essere raggiunti tramite una riduzione delle emissioni nel Mercato ETS del 21% rispetto al 2005, e per il 10% dai settori non-ETS (quelli per cui i costi di riduzione sarebbero stati maggiori).

b) Gli obiettivi della politica clima-energia

Con il pacchetto “clima-energia” e la strategia al 2020 si sancivano una serie di principi e obiettivi che rappresentano, tutt'oggi, i pilastri fondamentali su cui si fonda la politica climatica (ed energetica) europea.

Possiamo distinguere questi pilastri tra finalità primarie, ovvero quelle a cui tende tutta la legislazione europea in materia climatica, e obiettivi secondari, che rappresentano in un certo senso dei principi “operativi” da tenere in conto nella formulazione delle politiche.

Possiamo identificare come finalità fondamentali:

- la riduzione delle emissioni di gas effetto serra e
- la sicurezza degli approvvigionamenti energetici.

Mentre possiamo considerare come obiettivi operativi:

- la promozione di una crescita verde attraverso lo sviluppo e l'esportazione delle tecnologie *low carbon*,
- la difesa della competitività economica europea (aspetto, come abbiamo visto, sempre presente nelle politiche energetiche e ambientali),
- la diffusione della solidarietà tra gli Stati membri

³⁷² Pozzo, B., “Le politiche comunitarie in campo energetico”, cit., p. 61.

³⁷³ Direttiva 2009/28/CE.

- e la garanzia del rapporto costi-efficacia (la famosa *cost-effectiveness*) nella strutturazione delle *policies*³⁷⁴.

Ognuno di questi obiettivi è stato concretamente perseguito nelle politiche, poi, predisposte. Pensiamo ad es. all'ETS che persegue la *cost-effectiveness* e la difesa della competitività attraverso la differenziazione tra settori ETS e non-ETS e la previsione particolari esclusioni per le imprese a rischio di *carbon leakage*. Inoltre, è da sottolineare la presenza di un obiettivo di solidarietà, che ricorda vagamente il principio delle “responsabilità comuni ma differenziate”, il quale abbiamo visto essere alla base della Convenzione Quadro e del regime climatico internazionale.

La solidarietà, in campo europeo, viene salvaguardata attraverso la previsione di diversi meccanismi di differenziazione che prendono in considerazione il PIL o le circostanze nazionali; in particolare, possiamo ricordare la differenziazione tra Paesi nei target di risultato per l'aumento della quota di rinnovabili e il “meccanismo di solidarietà” previsto dall'ETS, che redistribuisce il 10% dei permessi di emissione ai Paesi più poveri dell'Ue³⁷⁵. Riguardo all'obiettivo di *cost-effectiveness* è da segnalare, poi, anche la presenza, oltre che del sopracitato ETS e della possibilità di utilizzare in misura limitata i crediti di Kyoto, di tre meccanismi di cooperazione per raggiungere i target di energie rinnovabili: trasferimenti statistici, progetti congiunti, e schemi di supporto congiunto³⁷⁶.

È prevista la predisposizione, da parte dei Paesi membri, di Piani d'azione nazionali per le energie rinnovabili e Piani nazionali di efficienza energetica, nei quali sono indicate le misure che si intendono adottare per far fronte agli impegni stabiliti. Le Direttive, inoltre, predispongono direttamente una serie di misure chiave che devono essere adottate dagli Stati membri, sia con riguardo all'efficienza energetica, come il rinnovamento degli edifici, sia per incentivare lo sviluppo delle energie rinnovabili, come la priorità di dispacciamento sulla rete e la creazione di infrastrutture adeguate alle nuove fonti³⁷⁷.

³⁷⁴ Cfr. Woerdman et al. (eds.), *Essential EU Climate Law*, cit., p. 28-31.

³⁷⁵ Woerdman et al., *Op. cit.*, pp. 30-31.

³⁷⁶ *Ibidem*, «statistical transfers, joint projects and joint support schemes». Il trasferimento statistico consente ad uno Stato di trasferire, in base ad accordi bilaterali, una quota di riduzione in eccesso ad un altro Stato che non sia stato altrettanto virtuoso nel rispettare il target. Joint projects e joint support schemes ricordano, invece, vagamente i project based mechanisms previsti da Kyoto. Infatti, i JP sono molto simili alla JI mentre gli schemi di supporto congiunto sono basati sulla stessa logica ma riguardano norme condivise, invece che progetti.

³⁷⁷ La maggiore intermittenza delle fonti rinnovabili, infatti, necessita di *smart grids* (reti intelligenti) che riescano meglio a gestirne i carichi differenziati durante l'arco della giornata (soprattutto nell'ottica di un loro aumento consistente nel mix energetico).

III.1.2. I target al 2020: la situazione in Ue e in Italia

Come abbiamo visto, nel 2009, l'Ue aveva previsto un pacchetto di misure per la riduzione delle emissioni di GHG, con obiettivi definiti da conseguire entro il 2020. In questa sezione ci occuperemo di verificare l'andamento di questi obiettivi da parte dell'Ue nel suo complesso, e da parte italiana.

a) La situazione aggregata dell'Ue rispetto ai target del 2020

Nel suo complesso, l'Ue ha già raggiunto gli obiettivi di riduzione delle emissioni di GHG del 20% rispetto al 1990, attestandosi nel 2014 al 23% e al 2015 al 22%³⁷⁸, dopo un leggero incremento dovuto probabilmente anche alla ripresa economica³⁷⁹. Anche se secondo la *European Environment Agency* (EEA) l'incremento potrebbe essere dovuto anche all'eccezionale diminuzione delle emissioni che si è avuta nel 2014 a causa dalle temperature eccezionalmente calde (per l'appunto).

Le emissioni al di sotto del sistema ETS (installazioni stazionarie)³⁸⁰ sono diminuite del 24% tra il 2015 e il 2005 (anno base delle rilevazioni per l'ETS). Questa diminuzione si è avuta, soprattutto, grazie alla modifica del mix energetico che ha visto un quasi raddoppio delle energie rinnovabili nella produzione elettrica³⁸¹. Secondo gli scenari attuali, inoltre, ci dovrebbe essere un'ulteriore riduzione del 7% al 2020.

Le emissioni non coperte da ETS ma dalla *Effort Sharing Decision* (ESD) sono diminuite di meno di quelle ETS, attestandosi al 13% sotto i livelli del 2005, nel 2014, e all'11% nel 2015 (secondo le stime preliminari)³⁸², comunque già al di sopra del livello previsto per il target del 2020.

Per quanto riguarda la situazione nei Paesi membri, quasi tutti rispettano i target tra loro differenziati previsti dalla ESD. Soltanto Malta non è riuscita nel 2014 a raggiungere il target prefissato, mentre 23 Paesi hanno già raggiunto il livello previsto per il 2020; ovvero tutti gli Stati membri tranne Austria, Belgio, Danimarca, Irlanda e Lussemburgo. Nel 2014, il

³⁷⁸ EEA, *Trends and projections in Europe 2016. Tracking progress towards Europe's climate and energy targets*, EEA, Copenhagen, Denmark, 2016.

³⁷⁹ Uno studio successivo sempre dell'EEA ricollega il fenomeno anche alla crescita del PIL, che è salito del 2,2% nel 2015, l'aumento più grande dal 2008. EEA, *Annual European Union greenhouse gas inventory 1990-2015 and inventory report 2017*, European Topic Centre for Air Pollution and Climate Mitigation (ETC/AMC), Copenhagen, Maggio 2017.

³⁸⁰ Ovvero quelle che non comprendono anche il settore dell'aviazione.

³⁸¹ EEA, *Trends and projections in Europe 2016*, cit., p. 34.

³⁸² Ivi, p. 36.

livello più basso di emissioni rispetto al target è stato misurato in Italia (-41 Mt CO₂-eq)³⁸³. In ogni caso al 2020, secondo le proiezioni, tutti i Paesi dovrebbero raggiungere l'obiettivo, tranne Irlanda, Lussemburgo e Belgio³⁸⁴.

Per le energie rinnovabili la percentuale al 2014 raggiungeva, invece, il 16%, al di sopra della traiettoria per l'obiettivo del 20% al 2020. Nel 2015, invece, la stima preliminare dava l'incremento al 16,4%, con il target per i biocombustibili nel settore dei trasporti che aveva registrato, però, soltanto un incremento del 6% rispetto all'anno base, insufficiente per raggiungere il 10% al 2020.

Proseguendo su questa scia si supererebbe addirittura il target del 27% previsto per il 2030. Dal 2005 al 2014, infatti, l'incremento delle energie rinnovabili è stato dello 0,8% annuo grazie sia all'aumento in valore assoluto delle rinnovabili, sia alla diminuzione del consumo complessivo di energia³⁸⁵. L'incremento assoluto delle RES, infatti, è stato del 59%, mentre il consumo totale è diminuito del 10%. Secondo l'Agenzia, inoltre, con le previsioni fatte sui Piani d'azione annuali per le RES si dovrebbe arrivare al 2020 con una quota di fonti rinnovabili sul totale dei consumi del 21% circa.

Riguardo al target per l'efficienza energetica, invece, la riduzione dei consumi è al 12% sotto il livello del 2005, in linea con il raggiungimento del -20% sullo scenario tendenziale al 2020³⁸⁶. Nel 2015, tuttavia, per effetto della ripresa economica si è saliti a -11%. Quest'effetto di riduzione complessivo, a partire dal 2005, è secondo l'EEA dovuto a due fattori principali: il *decoupling* e la crisi economica.

In ogni caso, il livello di riduzione previsto dal target in base allo scenario di riferimento al 2020, è misurato in termini di energia finale come -8,8% rispetto al 2005, mentre nel 2014 si è arrivati a -10,9%, facendo molto meglio del target previsto. Questo miglioramento è dovuto a cambiamenti strutturali dell'industria europea, minori consumi nel settore dei trasporti e, naturalmente, alla crisi economica³⁸⁷. Per l'energia primaria³⁸⁸ siamo al -12%, vicino al -13,4% previsto dal target al 2020 (convertito in termini di riduzione rispetto al 2005). Questo incremento è dovuto ad un miglioramento nella conversione energetica e all'utilizzo di maggiori quote di fonti rinnovabili, che hanno un'efficienza di trasformazione pari a circa il 100%. Se il trend di riduzione si manterrà stabile si raggiungeranno, quindi,

³⁸³ *Ivi*, p. 43.

³⁸⁴ *Ibidem*.

³⁸⁵ *Ivi*, p. 53.

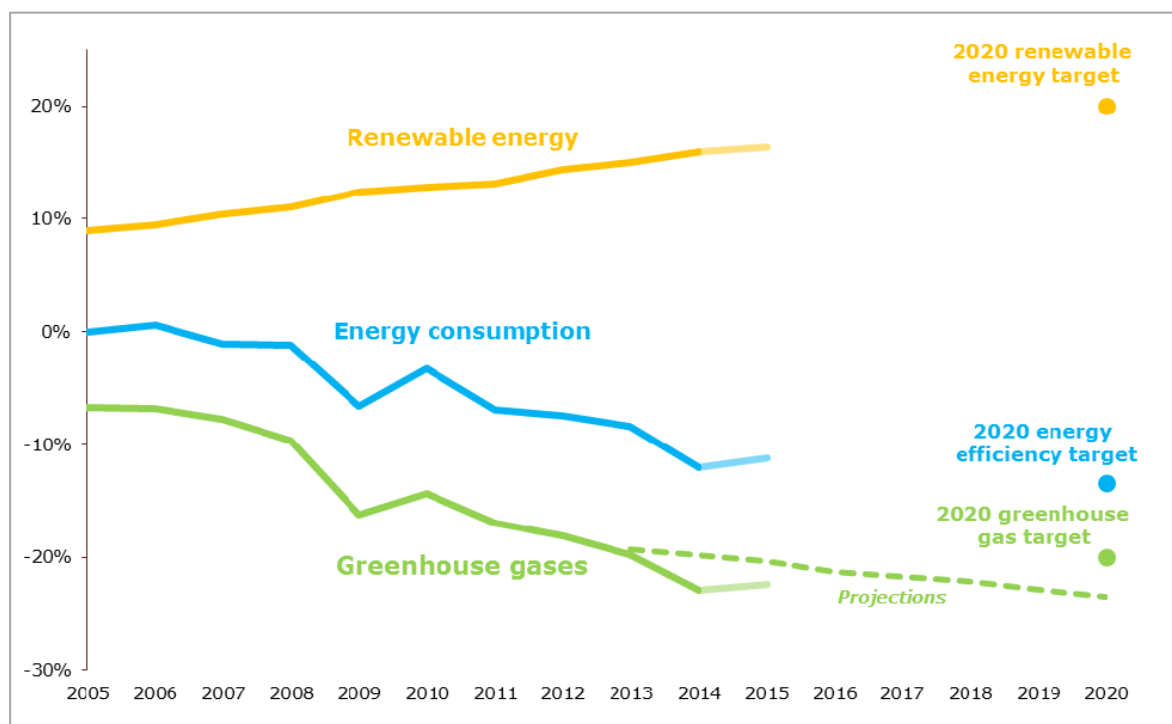
³⁸⁶ *Ivi*, p. 69.

³⁸⁷ *Ivi*, p. 71.

³⁸⁸ Ovvero l'energia al lordo delle trasformazioni energetiche.

gli obiettivi; tuttavia, l'EEA avverte che la ripresa economica e l'incremento demografico potrebbero stoppare questo trend e sono, perciò, necessarie ulteriori misure³⁸⁹.

Figura 12. Progressi UE rispetto ai target 2020 su emissioni, efficienza e rinnovabili (2005-2020)



FONTE: EEA, TRENDS AND PROJECTIONS IN EUROPE 2016

b) La situazione italiana

I target vincolanti per l'Italia previsti dalla Strategia 20-20-20 sono: riduzione delle emissioni del 13% rispetto al 2005 (quota ESD) e fonti rinnovabili al 17% della quota totale di consumi energetici. A questi ultimi bisogna aggiungere il target sull'efficienza energetica, fissato dal Piano nazionale per l'efficienza energetica del 2014 che stabiliva una riduzione a 158 Mtep³⁹⁰ per il consumo di energia primaria e a 124 Mtep per quello finale³⁹¹.

Per quanto riguarda le emissioni, l'Italia ha avuto una riduzione del 16,7% dal 1990 al 2015, con una diminuzione da 519,9 a 433 Mt CO₂-eq³⁹². Di conseguenza il target del 13% può

³⁸⁹ Ivi, p. 73.

³⁹⁰ Milioni di tonnellate equivalenti di petrolio

³⁹¹ Ronchi, E. et al., *La svolta dopo l'Accordo di Parigi. Italy Climate Report 2016*, Fondazione per lo sviluppo sostenibile, Roma, Aprile 2016, p. 44. Disponibile su: <https://www.fondazionevilupposostenibile.org/wp-content/uploads/dlm_uploads/2016/05/Italy-climate-report-2016.pdf>.

³⁹² EEA, *Annual European Union greenhouse gas inventory 1990-2015 and inventory report 2017*, cit.

considerarsi ampiamente superato, tuttavia non è tutto oro quel che luccica ed infatti dal 2014 al 2015, con il ritorno ad una leggera crescita economica, le emissioni sono salite del 2,5% circa, dopo un decennio di riduzione quasi costante a partire dal 2004 (in cui si è toccato il picco storico di 581 Mt CO₂-eq)³⁹³. In questa diminuzione, nota l'ISPRA, c'entra molto la recessione e il conseguente calo dei consumi e della produzione, molto più accentuato dal 2009 in poi³⁹⁴. Tuttavia, secondo la Fondazione per lo Sviluppo sostenibile (FSS), le emissioni avevano cominciato a ridursi già prima. Dal 2005 al 2007, infatti, contemporaneamente alla crescita media annua del PIL dell'1,5% si è avuta una diminuzione dell'1,2% di emissioni all'anno, mostrando una tendenza al disaccoppiamento che è continuata anche negli anni della crisi portando ad una riduzione complessiva di emissioni del 25% (su base 2005), con "solo" -9% di PIL reale³⁹⁵. Mettendo insieme i target di riduzione ETS, applicato su scala nazionale, e ESD si arriva ad un target complessivo del -10% rispetto al 1990, di nuovo ampiamente superato³⁹⁶.

Secondo l'EEA³⁹⁷ l'Italia è sopra, anche, agli obiettivi per le energie rinnovabili stabiliti nel Piano d'attuazione nazionale. Infatti, i dati Eurostat riportati nell'*Italy Climate Report 2016*, mostrano come il nostro Paese superi tutti i principali Stati membri (dato 2014), con il 17,1% di rinnovabili sul consumo finale lordo e una crescita del 128% tra il 2005 e il 2014, molto superiore alla media europea del 77,8%³⁹⁸. In aggiunta a quanto appena detto, dobbiamo osservare anche che, con una quota del 17,3% al 2015, l'Italia ha già di fatto superato con 5 anni di anticipo il target assegnato dal Pacchetto 2020. Tuttavia, la strategia energetica nazionale (SEN) del 2013 lo aveva rivisto al rialzo stabilendolo al 20%, e in questo caso è più incerta la sua realizzazione.

Nonostante i notevoli progressi avuti a cavallo tra il 2009 e il 2013 bisogna, però, riconoscere che negli ultimi anni il trend positivo italiano sulle rinnovabili si è arrestato, anche a causa della fine di alcuni sistemi d'incentivazione (in particolare il conto energia per il fotovoltaico). Per questo motivo, secondo la FSS, l'obiettivo al 2020 del 20% di fonti rinnovabili stabilito dalla SEN 2013 non sarebbe raggiunto³⁹⁹.

³⁹³ Ronchi, E. et al., *Italy Climate Report 2016*, cit., p. 29.

³⁹⁴ ISPRA, *Italian Greenhouse Gas Inventory 1990-2015. National Inventory Report 2017*, Rapporti 261/2017, Roma, ISPRA, 2017.

³⁹⁵ Ronchi, E. et al., *Italy Climate Report 2016*, cit., p. 30.

³⁹⁶ *Ivi*, p. 40.

³⁹⁷ EEA, *Trends and projections in Europe 2016*, cit.

³⁹⁸ Ronchi, E. et al., *Italy Climate Report 2016*, cit., p. 42.

³⁹⁹ *Ibidem*.

Per quanto riguarda l'efficienza energetica, invece, l'Italia è già sotto i target di 158 Mtep di energia primaria e 124 Mtep di energia finale, anche se nel 2015 c'è stata una crescita del 4% della domanda di energia primaria pari a 149,6 Mtep e del 2,7% di consumi finali con 116,4 Mtep (solo usi energetici)⁴⁰⁰. Questa crescita, secondo la Relazione del Ministero è legata ad un aumento dei consumi nel settore residenziale del 10%, condizionata dal clima, e alla crescita economica nel settore dei servizi. In ogni caso l'Italia mostra anche una buona intensità energetica primaria che si attesta al di sotto della media Ue-28 e della Zona Euro⁴⁰¹.

Gli obiettivi al 2020, quindi, sono stati in alcuni casi già ampiamente soddisfatti sia nel complesso dell'Ue sia con riguardo alla situazione italiana, ed altri sono in via di soddisfacimento. Tuttavia, nonostante il prezioso sforzo, i trend attuali non sono conformi agli scenari di decarbonizzazione che vanno oltre il 2020, né a quelli indicati dai percorsi Ue al 2030 e al 2050 né, ovviamente, a quelli più stringenti necessari per contenere l'innalzamento della temperatura ai livelli previsti a Parigi. Ed è di questi ultimi che ci occupiamo adesso.

III.1.3. La politica climatica europea dopo il 2020 e gli obiettivi di Parigi

Con l'approssimarsi della scadenza del 2020, l'aggravarsi della situazione climatica globale testimoniata dai Rapporti IV e V dell'IPCC e la necessità di offrire prospettive a lungo termine per la riduzione delle emissioni a livello globale, l'Ue inizia nel 2011 la ridefinizione delle strategie climatiche ed energetiche per il post-2020. Approvando prima una strategia per il 2050, la famosa Roadmap climatica, e poi predisponendo un quadro di avvicinamento ad essa al 2030, in preparazione anche degli INDCs per la COP21 di Parigi.

a) La Strategia europea al 2030

Nell'Ottobre del 2014 il Consiglio Europeo ha approvato il Quadro 2030 per le politiche dell'energia e del clima (*2030 Climate and Energy Framework*)⁴⁰² in previsione della strategia di mitigazione da comunicare a Parigi per il 2015. Esso prevede:

- riduzione delle emissioni domestiche di GHG di almeno il 40% entro il 2030 rispetto ai livelli del 1990;

⁴⁰⁰ MISE, *Relazione annuale sull'efficienza energetica. Risultati conseguiti e obiettivi al 2020*, Direzione generale per il mercato elettrico, le rinnovabili e l'efficienza energetica, il nucleare, Aprile 2017, p.3. Su: <www.sviluppoeconomico.gov.it>.

⁴⁰¹ Ivi, p. 4.

⁴⁰² Consiglio Europeo, Conclusioni del 23 e 24 Ottobre 2014, EUCO 169/14.

- aumento della quota di rinnovabili sul mix energetico almeno del 27%;
- aumento dell'efficienza energetica almeno del 27%.

Per quanto riguarda il primo target, si sancisce, che esso dovrà essere raggiunto collettivamente dall'UE attraverso riduzioni del 43% nei settori coperti dall'ETS e del 30% nei settori non-ETS. Per raggiungere questo obiettivo si rende necessaria, secondo il Consiglio, una riforma del sistema ETS che dovrà essere il principale strumento per raggiungere l'obiettivo al 2030⁴⁰³.

Il target sulle rinnovabili, invece, è del 27% per l'Ue nel suo complesso e andrà suddiviso tra i Paesi membri tramite l'Effort Sharing Decision. Inoltre, esso si lega fortemente alla strategia per la creazione del mercato interno e dell'Unione dell'energia, essenziali per gestire quote sempre più elevate di energie rinnovabili intermittenti connesse alle reti.

L'obiettivo per l'efficienza energetica non è vincolante, a differenza degli altri due, e andrà riesaminato nel 2020 con la volontà di portarlo al 30%, così come era stato previsto inizialmente senza, però, venire adottato. Nell'ottica di questo obiettivo la Commissione dovrà proporre i settori in cui concentrare gli sforzi per ottenere il target. L'obiettivo non sarà comunque, per ora, tradotto in obiettivi vincolanti per i Paesi membri tramite ESD come, invece, avviene per il target sulle rinnovabili.

Per realizzare gli obiettivi il Consiglio stabilisce, inoltre, di sviluppare un sistema di governance affidabile e flessibile, fondato sui Programmi nazionali per il clima e i Piani nazionali per le fonti energetiche rinnovabili.

La strategia 2030 è stata, infine, adottata dall'Ue nell'ambito dell'Accordo di Parigi come target vincolante per le emissioni. L'INDC dell'Ue, infatti, prevede una riduzione minima del 40% da ottenere soltanto a livello domestico, ovvero senza nessuna integrazione di crediti internazionali⁴⁰⁴.

b) La Roadmap al 2050

Nel 2011 l'Ue ha stabilito la propria strategia climatica a lungo termine con la Comunicazione "Una tabella di marcia verso un'economia competitiva a basse emissioni di carbonio nel 2050"⁴⁰⁵. Quest'ultima, insieme alle comunicazioni dello stesso anno sui

⁴⁰³ Ivi, p. 5. Ne parleremo *infra*.

⁴⁰⁴ Submission by Latvia and The European Commission on behalf of the European Union and its Member States, *Intended Nationally Determined Contribution of the EU and its Member States*, 6 Marzo 2015, Riga. Disponibile su: <<http://www4.unfccc.int/Submissions/INDC>>.

⁴⁰⁵ COM/2011/112 dell'8 Marzo 2011.

trasporti e l'energia⁴⁰⁶, definisce la cosiddetta “*Roadmap 2050*”. Questa prevede una serie di tappe che dovrebbero portare alla quasi totale decarbonizzazione dell'economia europea:

- riduzione del 25% entro il 2020 rispetto al 1990;
- riduzione delle emissioni interne del 40% entro il 2030 e del 60% entro il 2040;
- per arrivare ad una riduzione complessiva dell'80-95% entro il 2050, rispetto al 1990.

Si prevede, inoltre, che il target dell'80%, analogamente a come avviene per il 2030, debba conseguirsi soltanto con la riduzione delle emissioni domestiche e che esso sia in linea con la visione di una riduzione del 50% delle emissioni a livello globale. Il percorso, secondo la Commissione, richiede una diminuzione media di emissioni dell'1% dal 2011 al 2020 e dell'1,5% nel decennio successivo⁴⁰⁷. Per ottenere questo risultato c'è bisogno di un notevole sforzo da parte di tutti i settori economici; in particolare, il settore dei trasporti, deve diminuire le proprie emissioni di GHG del 60% rispetto al 1990, mentre quello elettrico deve portare la generazione da tecnologie a basse emissioni vicina al 100%⁴⁰⁸ nel 2050.

Un percorso del genere, anche se difficile, è concretamente perseguibile ad avviso della Commissione, che ricostruisce diversi scenari in grado di raggiungere in modo differenziato l'obiettivo di decarbonizzazione. In particolare gli scenari identificati dal modello utilizzato dalla Commissione⁴⁰⁹ sono cinque: uno scenario ad elevata efficienza energetica, con il 41% in meno di domanda di energia al 2050 rispetto al 2005; uno scenario di diversificazione tecnologica, in cui le tecnologie low carbon competono alla pari con quelle tradizionali, senza bisogno di misure di sostegno; uno scenario con quota elevata di fonti rinnovabili, pari al 75% del consumo finale di energia e 97% di energia elettrica prodotta; uno scenario con impiego ritardato di CCS, compensato dall'utilizzo del nucleare nella prima fase; uno scenario con limitato ricorso all'energia nucleare e maggiore impiego di CCS⁴¹⁰.

In ogni caso, i costi degli investimenti sarebbero più alti nel breve periodo e anche il costo dell'elettricità aumenterebbe; tuttavia, questi aumenti sarebbero solo temporanei e destinati a vedere una futura riduzione, tanto da arrivare a costi più bassi di quelli attuali al 2050. Inoltre, questa strategia, secondo la Commissione, dovrebbe permettere anche di aumentare i posti di lavoro, ridurre la dipendenza energetica e aumentare la competitività complessiva dell'economia europea sul lungo termine.

⁴⁰⁶ Rispettivamente COM/2011/144 del 28 Marzo 2011 e COM/2011/885 del 15 Dicembre 2011.

⁴⁰⁷ COM/2011/885.

⁴⁰⁸ «96-99%». *Ivi*, p. 6.

⁴⁰⁹ Modello PRIMES.

⁴¹⁰ ENEA, *Scenari e strategie 2013. Verso un'Italia low carbon: sistema energetico, occupazione e investimenti*, Rapporto Energia e Ambiente, Roma, ENEA, 2013.

Complessivamente, le strategie al 2030 e al 2050 pongono degli obiettivi molto ambiziosi, che hanno il merito di indicare una direzione precisa per l'Ue riguardo alla lotta contro i cambiamenti climatici nel prossimo futuro. Queste strategie saranno, però, in grado di raggiungere gli obiettivi? Vediamo.

c) I trend in Europa e Italia rispetto al Quadro 2030

In precedenza abbiamo visto come i target per il 2020 siano già stati, sostanzialmente, raggiunti, con diversi anni di anticipo, sia per l'Ue nel suo complesso che per l'Italia. Lo stesso non si può dire, invece, per quanto riguarda la traiettoria verso i target al 2030, e di conseguenza al 2050.

Per valutare la progressione dei target, l'EEA ha costruito due diversi scenari: “with existing measures” (WEM) e “with additional measures” (WAM). Questi scenari sono molto simili, nella logica, a quelli sviluppati dall'IEA che abbiamo visto in precedenza riguardo gli obiettivi di Parigi. Lo scenario WEM, infatti, è lo scenario con le politiche attualmente in vigore (uno scenario tendenziale in sostanza), mentre quello WAM considera le politiche pianificate ma non ancora adottate (similmente a quanto fa lo scenario *New Policies* dell'IEA). Entrambi gli scenari portano al 2020 ad una riduzione che è in linea con la traiettoria della *Roadmap* (-25% delle emissioni) attestandosi al 26% per il tendenziale e al 28% per il WAM⁴¹¹. Tuttavia, al 2030 la riduzione delle emissioni dovrebbe stabilizzarsi, rispettivamente, intorno al 26-29%⁴¹², molto al di sotto dell'obiettivo di riduzione del 40% previsto dal Quadro europeo per il 2030.

Il trend attuale per la crescita delle energie rinnovabili si trova, invece, in linea con la traiettoria dell'obiettivo del 27% stabilito per il 2030. Tuttavia, avverte l'Agenzia, il raggiungimento potrebbe non concretizzarsi, senza ulteriori sforzi, a causa dei cambiamenti regolatori (in *primis* la riduzione degli incentivi) che hanno rappresentato una barriera per i nuovi investimenti⁴¹³.

Sull'efficienza energetica, invece, l'EEA afferma che per raggiungere il target prefissato sarebbe necessario non solo uno sforzo ulteriore riguardo all'implementazione delle misure di efficienza previste, ma anche un rapido cambiamento nei comportamenti di consumo da

⁴¹¹ Ronchi, E. et al., *Italy Climate Report 2016*, cit., p. 21.

⁴¹² EEA, *Trends and projections in Europe 2016*, cit. Lo scarto minimo rispetto alla traiettoria al 2020 descritta dalla FSS è dovuto all'elaborazione su dati non aggiornati al 2016 ma al 2015. Infatti, la FSS riprendendo i dati del rapporto EEA precedente dava un risultato di 30-33% per il 2030.

⁴¹³ *Ivi*, p. 20.

parte dei cittadini⁴¹⁴. Quest'affermazione ha delle implicazioni importanti poiché pone l'attenzione su un problema fino ad ora poco affrontato: per raggiungere gli obiettivi prefissati non basta investire in nuove tecnologie, ma c'è bisogno anche di un cambiamento culturale che porti alla rimodulazione in chiave sostenibile degli stili di vita individuali e collettivi.

Perciò, sebbene la traiettoria di sviluppo delle rinnovabili sia in linea con l'obiettivo al 2030, lo stesso non si può dire per gli obiettivi di efficienza energetica e soprattutto per la riduzione delle emissioni di gas serra. Ciò mette in luce un problema che era stato sollevato da molti osservatori alla vigilia della predisposizione del Quadro al 2030, e cioè che i target fissati per l'efficienza energetica e le rinnovabili non sono, in realtà, sufficienti al raggiungimento dell'obiettivo del 40% di riduzione delle emissioni di GHG⁴¹⁵. Dovranno, perciò, essere visti al rialzo se si vuole raggiungere il target del 2030 e rispettare, di conseguenza, l'impegno espresso nell'INDC Europeo stabilito a Parigi.

La situazione non cambia se scendiamo di livello, e consideriamo il raggiungimento degli obiettivi al 2030 da parte dell'Italia. Infatti, secondo le proiezioni l'Italia non raggiungerebbe l'obiettivo di riduzione di GHG al 2030, dato che le emissioni nazionali si attesterebbero a 402-447 MtCO₂-eq, mentre il target è di 323 MtCO₂-eq⁴¹⁶. Inoltre, nonostante l'Italia abbia già ampiamente soddisfatto i target del 2020, le recenti tendenze che hanno visto una diminuzione dei tassi di crescita delle energie rinnovabili, a causa del termine di diverse misure incentivanti (prima di tutte il conto energia per il fotovoltaico), non sono in linea con il raggiungimento del target del 27%, che ricordiamo non è vincolante per i Paesi membri ma soltanto per l'Ue nel suo complesso⁴¹⁷. L'altro target, quello sull'efficienza, che non è invece vincolante nemmeno per l'Ue, è secondo la Fondazione poco più alto, in termini di consumi energetici, di quello posto nell'ambito 2020 e perciò il suo raggiungimento può ottenersi con sforzi minimi, ma non sufficienti alla causa complessiva della riduzione delle emissioni.

In definitiva, i target al 2030 non saranno raggiunti né dall'Ue né dall'Italia, secondo gli attuali trend di riduzione delle emissioni, e di aumento dell'efficienza e della quota di energie rinnovabili. La questione si complica ulteriormente se prendiamo in considerazione due

⁴¹⁴ *Ibidem*.

⁴¹⁵ Ronchi, E. et al., *Italy Climate Report 2016*, cit., p. 23.

⁴¹⁶ *Ivi*, p. 40.

⁴¹⁷ *Ivi*, p. 44.

aspetti ulteriori. Innanzitutto, il target 2030 per le emissioni è stato adottato come impegno volontario nel quadro dell'Accordo di Parigi e per questo un suo mancato raggiungimento avrebbe un significato politico molto forte, considerando che l'Ue è da sempre leader a livello globale nella lotta contro i cambiamenti climatici. Una sua anche minima defezione sarebbe, infatti, probabilmente fatale per la tenuta complessiva dell'Accordo stesso. Inoltre, i target stabiliti in sede europea sono tarati sul mantenimento della temperatura entro i 2°C e sono, quindi, inferiori a quelli che dovrebbero essere previsti per raggiungere gli obiettivi di mantenere la temperatura entro 1,5°C o molto al di sotto di 2°C.

d) Ue e Obiettivo 2050

La Roadmap al 2050 prevede degli obiettivi molto ambiziosi, con una riduzione delle emissioni di GHG al 2050 quasi completa; tuttavia, essa non è compatibile con l'impegno stabilito a Parigi di 1,5°C. In attesa di una ridefinizione ufficiale dei target, la Fondazione per lo sviluppo sostenibile ha realizzato, allora, uno scenario climatico per l'Ue compatibile con gli obiettivi di Parigi, chiamato “*Roadmap EU1,5C*”⁴¹⁸. Per raggiungere questo scenario si dovrebbe scendere dalle attuali 8,8 tonnellate pro capite di CO₂-eq ad appena 0,6 tCO₂-eq, meno della metà della Roadmap dei 2°C che invece prevede 2,2 tCO₂-eq.

Una tale diminuzione richiederebbe la predisposizione di nuovi obiettivi per l'Ue, che seguendo il percorso stabilito per la Roadmap prevista dalla Commissione, dovrebbero prevedere per ogni fase una diminuzione maggiore delle emissioni. Più nel dettaglio essa prevedrebbe:

- una riduzione del 50-55% delle emissioni nel 2030, rispetto al 1990, contro quella attuale del 40%, che già necessiterebbe di nuove politiche;
- una riduzione al 2050 del 90-95% rispetto al 1990, che praticamente consisterebbe nel passaggio dall'obiettivo minimo, ora previsto, dell'80% all'obiettivo massimo previsto del 95%.

In questo modo si dovrebbe essere in grado di arrivare alla *carbon neutrality* prevista dall'Accordo per la seconda metà del secolo.

Secondo la Fondazione, un mancato adeguamento degli obiettivi della Roadmap alle previsioni di Parigi, significherebbe un definitivo tramonto della leadership europea in campo climatico⁴¹⁹, già messa in dubbio dalla recente inversione dei trend positivi degli

⁴¹⁸ Ronchi, E. et al., *Italy Climate Report 2016*, cit., p. 42.

⁴¹⁹ *Ibidem*.

ultimi anni. Un tentativo, purtroppo fallito, di riformare le strategie in accordo con Parigi c'è già stato nel Consiglio dei Ministri dell'ambiente del Marzo 2016. Tuttavia, notizie recenti⁴²⁰ sostengono che la Commissione stia già valutando una modifica della *Roadmap* per il 2018. Secondo la stessa fonte la riduzione delle emissioni al 2050, tenendo conto degli obiettivi di Parigi, dovrebbe essere portata ad una quota tra il 95 e il 100%, sempre rispetto all'anno 1990.

e) L'Italia all'obiettivo 2050

Per quanto riguarda l'Italia abbiamo visto che la situazione al 2020 è sostanzialmente tranquilla, mentre gli obiettivi al 2030 necessiteranno di una ripresa degli investimenti nel campo delle energie rinnovabili e di obiettivi più ambiziosi nel campo dell'efficienza energetica. Per valutare la situazione verso il 2050, invece, dobbiamo fare nuovamente una distinzione tra il cammino prescritto dalla *Roadmap Ue*, che si pone come obiettivo i 2°C, e il nuovo percorso compatibile con gli obiettivi di Parigi. Per il primo verso, facciamo riferimento principalmente ad uno studio dell'ENEA⁴²¹ che aveva ricostruito nel 2013 la traiettoria per l'Italia rispetto alla *Roadmap Ue* al 2050; mentre per il secondo guarderemo ancora allo studio del 2016 della Fondazione per lo sviluppo sostenibile⁴²².

L'ENEA ha ricostruito due scenari per valutare la strategia italiana al 2050: uno scenario di riferimento (che prevede l'applicazione delle misure già stabilite) e uno scenario *Roadmap*, seguendo un percorso di decarbonizzazione dell'80% al 2050⁴²³.

La traiettoria per seguire la *Roadmap* al 2050 rispetto allo scenario tendenziale richiede un impegno maggiore soprattutto nei settori della generazione elettrica (34% del totale della riduzione di emissioni richiesta) e del residenziale (22%), con una quota rilevante di riduzione proveniente anche dal settore dei trasporti (26%). Quest'ultimo in particolare nell'ottica di decarbonizzazione al 2050 deve subire, come già detto per il livello mondiale, modifiche molto rilevanti rispetto ai trend attuali.

Gli investimenti annui per l'Italia si stimano in 1,25 miliardi di Euro a valori attualizzati, ma in realtà comportano una spesa molto più elevata nei primi anni per la creazione delle infrastrutture necessarie⁴²⁴, con costi di gestione più bassi degli attuali una volta costruite

⁴²⁰ Redazione ANSA, "Commissione Ue pronta ad alzare il target clima per il 2050", ANSA, 22 Settembre 2017. <http://www.ansa.it/canale_ambiente/notizie/istituzioni/2017/09/22/commissione-ue-pronta-ad-alzare-il-target-clima-per-il-2050_e9ce336e-17c8-447c-924c-f622be01d0ad.html>.

⁴²¹ ENEA, *Scenari e strategie 2013*, cit.

⁴²² Ronchi, E. et al., *Italy Climate Report 2016*, cit.

⁴²³ Cfr. ENEA, *Scenari e strategie 2013*, cit., pp. 20 e ss.

⁴²⁴ Smart grids, accumulatori di energia, impianti ad energia rinnovabile ecc.

queste ultime, analogamente a quanto previsto dalla Commissione per l'Ue nel suo complesso. A fronte di questi investimenti si avrebbero, però, secondo lo studio vantaggi non solo per il clima ma anche per la salute e per la fattura energetica nazionale⁴²⁵.

Per raggiungere gli obiettivi europei, l'intensità carbonica italiana dovrebbe scendere ad un ritmo del 4,9% annuo rispetto ad una discesa tendenziale dell'1,5%, mentre la quota di emissioni pro capite dovrebbe arrivare a poco meno di 1,5 tCO₂-eq dalle 7 attuali, uno sforzo che secondo lo studio oltre allo sviluppo tecnologico richiederebbe anche un netto cambiamento degli stili di vita attuali⁴²⁶.

Per realizzare questi progressi sono necessari interventi che portino: alla decarbonizzazione quasi totale del settore elettrico con una contemporanea crescita dell'elettrificazione negli usi finali⁴²⁷; al forte incremento dell'efficienza; ad un'elevata crescita delle energie rinnovabili; allo sviluppo di nuove tecnologie come la CCS e alla modifica nel parco di veicoli verso tecnologie low-carbon; oltre che modifiche nei modelli comportamentali dei cittadini⁴²⁸. Il settore maggiormente colpito dall'efficienza dovrebbe essere proprio il settore residenziale con il 53% di riduzione dei consumi, per la quale sono necessari non solo investimenti per la ristrutturazione del parco di edifici esistente, ma anche una modifica delle abitudini di consumo individuali.

Secondo l'ENEA, in definitiva, seguire un percorso di decarbonizzazione coerente con la Roadmap 2050, sebbene comporti costi dell'energia crescenti nel breve periodo, potrebbe rappresentare una notevole opportunità di sviluppo per il sistema paese e portare benefici non solo sul piano climatico, ma anche riguardo la salute e la qualità dell'aria nelle città.

Come detto, però, la traiettoria della Roadmap 2050 non è compatibile con gli obiettivi previsti a Parigi, che necessitano di ulteriori riduzioni delle emissioni di GHG al 2050. Secondo la FSS, i target stimati di riduzione delle emissioni per l'Italia, compatibili con l'obiettivo 1,5°C, dovrebbero essere del 60% al 2030, fino a -90% entro il 2050. Per

⁴²⁵ La fattura energetica nazionale è la misura dei costi delle importazioni nette di energia di un Paese.

⁴²⁶ *Ivi*, p. 33 e ss.

⁴²⁷ Gli usi finali dell'energia sono molto importanti perché è in base ad essi che si possono effettuare cambiamenti reali nel mix energetico o nell'efficienza. Ad es. pensiamo ad un'industria che ha bisogno di un potere calorifico elevato per produrre delle piastrelle, in questo caso le recenti tecnologie rendono difficile l'uso dell'elettricità data la bassa efficienza di trasformazione in calore, e viene perciò utilizzato il gas. Nel caso in esempio l'uso finale vincola la politica energetica e climatica, che non è in grado di sostituire il gas con l'elettrificazione a meno che non vi siano soluzioni tecnologiche che rendano praticabile l'utilizzo di energia *low carbon*, come ad es. la CCS.

⁴²⁸ ENEA, *Scenari e strategie 2013*, cit., p. 35.

realizzare questi obiettivi, il Rapporto propone una nuova SEN⁴²⁹ con orizzonte al 2030 che preveda: il 38% delle rinnovabili, a fronte del 27% previsto attualmente dall'Ue; una riduzione nei consumi finali del 40%; e il quasi dimezzamento delle emissioni da circa 430 MtCO₂-eq a 260 MtCO₂-eq. Ovviamente un percorso di questo tipo richiede ulteriori sforzi rispetto a quello appena esaminato, e per questo motivo nello studio del 2016 si prevede anche un ruolo più forte degli assorbimenti di carbonio e una riduzione più forte anche degli altri gas serra, legati soprattutto all'agricoltura e agli allevamenti.

In definitiva, entrambe le traiettorie indicano per l'Italia un percorso consistente nella ridefinizione degli obiettivi nazionali di medio e lungo termine, con una ripresa degli investimenti nelle fonti rinnovabili e nelle infrastrutture necessarie, una diminuzione dell'intensità di carbonio tramite una maggiore efficienza e minori consumi, e lo sviluppo tecnologico. Tuttavia, ad opinione di entrambi gli studi, il raggiungimento di una traiettoria di decarbonizzazione elevata, così come descritta nei diversi scenari, necessita anche di modifiche fondamentali nei consumi individuali e negli stili di vita dei cittadini italiani. È forse questa, in fin dei conti, la sfida più grande da affrontare per le politiche climatiche.

Ora torniamo ad occuparci di Ue, guardando allo strumento principale della politica climatica europea: l'ETS.

III.2. Gli strumenti della policy climatica europea

Dopo aver visto obiettivi, risultati e scenari delle politiche climatiche europee, con riferimento anche alla situazione italiana, possiamo adesso agli strumenti impiegati dall'Ue per perseguire i propri obiettivi climatici: l'*Emission Trading System* e la *Effort Sharing Decision*.

III.2.1. L'ETS europeo

Lo strumento di gran lunga più importante della politica climatica al livello Ue è sicuramente l'*Emission Trading Scheme*, che fu previsto dalla Direttiva 2003/87/CE, più volte emendata nel corso degli anni.

⁴²⁹ Al momento in cui si scrive una nuova SEN è in consultazione aperta sul sito del MISE, e dovrebbe quindi essere varata a breve.

a) Il meccanismo dell'ETS

L'ETS europeo è un classico meccanismo di “*Cap and Trade*”⁴³⁰ che prevede la creazione di un mercato di permessi negoziabili di emissione, in modo da internalizzare i costi esterni ambientali delle attività economiche. La Commissione lo ha definito come la “pietra angolare” della politica climatica europea⁴³¹, e con 12mila impianti coperti, tra cui soprattutto centrali per la produzione elettrica e settori ad alta intensità energetica, in Ue, Islanda, Liechtenstein e Norvegia, l'ETS rappresenta il più grande mercato di emissioni del mondo. Esso copre oltre che le emissioni di CO₂, anche quelle di N₂O e PFC, in diversi settori economici per un totale del 45% delle emissioni totali di GHG europee, mentre la restante parte viene regolata attraverso le politiche nazionali seguendo i target stabiliti dalla Effort Sharing Decision.

La sua istituzione è stata decisa con la Direttiva 2003/87/CE, poi modificata nel 2009 dalla Direttiva 2009/29/CE nell'ambito del “Pacchetto clima-energia”, ed il suo avvio si è avuto nel 2005, con la prima fase di prova fino al 2007. Il suo funzionamento segue quello tipico dei meccanismi *cap and trade*, sebbene vi siano alcuni elementi di ibridazione con altri modelli *market-based*, come la limitata possibilità di ricevere crediti dalla JI e dal CDM⁴³² e la distribuzione dei permessi alle imprese attraverso allocazioni gratuite basate su standard di emissioni (tipico dei *performance standard-rate systems*⁴³³)⁴³⁴. Viene fissato un *cap* totale che viene diviso per settori e allocato presso le imprese autorizzate ad emettere, che ottengono l'idoneità solo dopo aver predisposto gli strumenti necessari alla misurazione e al controllo delle emissioni prodotte. Una volta ricevuta la quota di permessi assegnata, le imprese sono libere di scambiare le proprie emissioni sul mercato, ricavandone un guadagno e investendo in tecnologie low carbon, oppure possono utilizzare i permessi emettendo la quota di GHG equivalente. Nel caso in cui le emissioni superino la quota assegnata, è prevista una sanzione di 100 Euro per ogni tonnellata di CO₂-eq al di sopra del consentito e l'obbligo di acquistare l'ammontare di permessi corrispondente alle emissioni non

⁴³⁰ Vedi *supra*.

⁴³¹ V. <https://ec.europa.eu/clima/policies/ets_it>.

⁴³² È permesso per l'11% per gli operatori durante il periodo 2008-2012 e per il 4,5% per i nuovi operatori nel periodo 2013-2020.

⁴³³ Abbiamo accennato brevemente a questi strumenti nel primo capitolo. In ogni caso si tratta di un meccanismo di mercato che al contrario del *cap and trade* non fissa un *cap* di emissioni totali ma uno standard di performance relativo alle emissioni per prodotto, analogamente a come fanno alcuni tipi di imposte ambientali.

⁴³⁴ Woerdman, E. et al., *Op. cit.*, p. 52.

coperte⁴³⁵. Questo ha prodotto una *compliance* vicina al 100% perché è molto più conveniente acquistare permessi piuttosto che andare in sanzione.

Il sistema è *cost-effective*, come abbiamo già detto nel primo capitolo, e permette una certa flessibilità operativa da parte dell'impresa, che dispone in linea teorica di quattro possibili scelte: acquistare permessi sul mercato; ridurre le emissioni attraverso l'efficienza o passando ad energie pulite; utilizzare la tecnologia della CCS, che dopo la Direttiva del 2009 è divenuta motivo di esenzione dall'acquisto di permessi per gli impianti che operano lo stoccaggio permanente della CO₂ prodotta⁴³⁶; oppure pagare la sanzione. È chiaro che in una situazione del genere saranno i prezzi relativi dei permessi, delle innovazioni tecnologiche e della sanzione a spingere l'impresa a scegliere l'opzione più conveniente, e quindi *cost-effective*.

Il meccanismo ha visto diverse fasi d'impegno, per le quali sono state previste anche modifiche in corso d'opera. La prima fase che va dal 2005 al 2007 rappresentava un periodo di prova per l'EU ETS, che ha, infatti, visto la correzione di alcuni meccanismi nel 2009, già nel corso della seconda fase. Quest'ultima coincideva con il primo periodo d'impegno del Protocollo di Kyoto, all'interno del quale l'Ue si è servita dell'ETS per raggiungere gli obiettivi stabiliti dall'accordo. La terza fase, invece, parte dal 2013 e arriva al 2020, subendo già le prime modifiche nell'ottica del raggiungimento dei target al 2020. Una delle modifiche più rilevanti in quest'ambito fu quella di cambiare il livello dell'allocazione dei permessi che, prima, era basato su *cap* nazionali per ogni Stato membro attraverso i *National Allocation plans* (NAPs) mentre, dal 2013, è diventato un *cap* definito unicamente a livello europeo.

Con questa modifica furono, poi, incluse nuove aziende quali raffinerie petrolifere, produttori di metalli ecc. e il settore dell'aviazione, sottoposto ad un regime leggermente differenziato per quanto riguarda il Cap, che consiste nel -5% rispetto alla media delle emissioni annuali tra il 2004 e il 2006. Per limitare, però, il possibile impatto avverso del prezzo del carbonio sulla competitività dei settori economici è prevista una *carbon leakage list*: una lista che include le imprese che corrono maggiori rischi di *carbon leakage* e che vengono, perciò, ammesse a ricevere gratuitamente una parte di permessi. Questi ultimi, infatti, dopo essere stati distribuiti tramite allocazione gratuita nelle prime due fasi, con la Direttiva del 2009, sono stati messi in vendita e si possono, ora, acquistare tramite delle aste.

⁴³⁵ Ivi, p. 62.

⁴³⁶ Ivi, p. 54.

Nell'ottica, poi, della riduzione delle emissioni al 21% nel 2020, rispetto al 2005, è stato fissato un fattore di riduzione annuale dell'1,74% per la terza fase, calcolato a partire dal *cap* medio del periodo 2008-2012⁴³⁷.

b) La crisi e i difetti dell'ETS

Sebbene il sistema EU ETS abbia manifestato molti aspetti positivi, come la sua rapida implementazione e il raggiungimento degli obiettivi di Kyoto per la parte che gli competeva, non sono mancate alcune «ombre» sul suo funzionamento⁴³⁸. In particolare vi sono stati diversi problemi che l'ETS ha riscontrato nelle sue diverse fasi, per i quali non sono bastate le correzioni effettuate nel 2009 e ne sono state previste altre più di recente.

L'ETS europeo nel suo funzionamento deve, infatti, tenere conto di diversi *trade-offs*, che se non sono adeguatamente bilanciati possono portare al fallimento del mercato “artificiale” del carbonio con esso istituito. In particolare, il *trade-off* maggiore riguarda il fatto che stabilire un prezzo per le emissioni di GHG, può rendere più costosa la produzione per le imprese sottoposte al sistema e, di conseguenza, può diminuirne la competitività internazionale rispetto alle imprese di altri Paesi, che non ne sono coperte. Questo problema, che trova la sua massima espressione nel rischio di *carbon leakage* porta a ridimensionare gli obiettivi climatici, e può farlo in modo eccessivo se non vi è un corretto bilanciamento delle misure. Per affrontare questi problemi sono state previste, come abbiamo detto, delle esclusioni dal sistema ad asta per diversi settori e imprese inclusi nella *carbon leakage list*; tuttavia, nelle prime due fasi il sistema prevedeva l'allocatione gratuita per tutte le imprese e questo ha portato a diversi inconvenienti. In particolare il fatto che i permessi fossero dati gratuitamente alle imprese ha permesso a queste ultime di ricavarne un ingiusto guadagno, che è stato definito dalla letteratura come il problema dei «*windfall profits*»⁴³⁹. Infatti, le imprese ricevevano i permessi gratuitamente, ma poiché dal loro punto di vista la vendita del permesso sul mercato equivale ad un “costo opportunità”⁴⁴⁰, esse scaricavano il costo sui

⁴³⁷ Delbeke, J. e Vis, Peter (eds.), *EU Climate Policy Explained*, cit., p. 30.

⁴³⁸ Borghesi, S. e Montini, M., *The European Emission Trading System: Flashing Lights, Dark Shadows and Future Prospects for Global ETS Cooperation*, Working Paper 26, Transworld, Maggio 2013. Disponibile su: <http://www.transworld-fp7.eu/wp-content/uploads/2013/05/TW_WP_26.pdf>.

⁴³⁹ Cfr. Woerdman, E., *Op. cit.*, pp. 66-67; Marcantonini, C. et al., *Free allowance allocation in the EU ETS*, Policy Brief, Issue 2017/02 Energy & Climate, Robert Schuman Centre for Advanced Studies – European University Institute, Florence, 2017.

⁴⁴⁰ Il “costo opportunità” è il costo di una determinata scelta in termini di opportunità rispetto a scelte alternative. Per esempio rappresenta un costo opportunità un tasso d'interesse del 5% sui mercati finanziari rispetto all'investimento di una somma di denaro in altre attività produttive; se queste attività, semplificando, garantissero un guadagno minore il soggetto investitore avrebbe pagato un costo opportunità più alto del suo profitto, ovvero avrebbe avuto un mancato profitto corrispondente alla differenza tra il costo opportunità di

consumatori. Il fenomeno si verificava tipicamente per le compagnie energetiche che potevano alzare i costi sugli utenti senza doversi preoccupare della competizione internazionale sui prezzi, ma secondo alcuni studi anche nell'industria si sono avuti dei casi di *windfall profits*⁴⁴¹. In realtà, i *windfall profits* non sono un problema di inefficienza poiché, se i permessi fossero stati acquistati sul mercato, i costi si sarebbero scaricati in ogni caso sui consumatori⁴⁴²; tuttavia, questo fenomeno portava ad un guadagno ingiusto per le imprese che emettevano di più ed anche per questo si è deciso, a partire dalla terza fase, di istituire un progressivo *phasing out* dal sistema di permessi gratuiti in favore del sistema di aste. Un altro problema che ha riguardato le fasi pre-riforma del 2009 è stato quello dell'«*over-allocation*»⁴⁴³, causato dal fatto che gli Stati membri concedevano troppi permessi alle proprie imprese nazionali soprattutto a causa delle forti pressioni lobbistiche che ricevevano da queste ultime, causando una parziale “cattura del regolatore”. Anche qui si è posto fine a questo problema con la riforma del 2009, che ha stabilito un unico *cap* europeo, in luogo dei singoli *cap* nazionali.

Il problema di gran lunga più importante che ha riscontrato l'ETS nel suo funzionamento, però, riguarda la volatilità del prezzo dei permessi sui mercati, che non è stato risolto dalla prima modifica del sistema nel 2009, ma anzi si è aggravato nel corso del tempo. Come abbiamo già accennato in altri punti di questo lavoro, infatti, la crisi economica ha causato una riduzione dei consumi energetici e della produzione in tutta Europa, questo ha portato ad un abbassamento della domanda dei permessi di emissione ed al crollo del loro prezzo sul mercato. Come tutti i mercati, infatti, quando si abbassa la domanda di un bene il suo prezzo diminuisce, a meno che non venga compensato da una riduzione corrispondente della quantità prodotta. In questo caso il *cap* era stato fissato ad un livello pre-crisi più alto e il suo coefficiente di riduzione annuale dell'1,74%, previsto dalla Direttiva del 2009 per

investimento sui mercati finanziari e il guadagno ricevuto dall'attività posta in essere. Di conseguenza i costi opportunità vengono contabilizzati dagli operatori per avere un quadro delle scelte migliori d'investimento. Cfr. 'teoria del costo-opportunità', Dizionario di Economia e Finanza, Treccani su: <http://www.treccani.it/enciclopedia/teoria-del-costo-opportunita_%28Dizionario-di-Economia-e-Finanza%29/>.

⁴⁴¹ Marcantonini, C. et al., *Free allowance allocation in the EU ETS*, cit., p. 5. Ricordiamo che la possibilità di scaricare i costi sui consumatori dipende dalle caratteristiche del bene che viene venduto sul mercato, in particolare dalla sua bassa “elasticità” in termini di prezzo.

⁴⁴² Per lo stesso principio dell'esempio precedente, se la domanda di un bene è anelastica l'impresa può scaricare l'aumento dei costi sui consumatori, che avendo necessità di quel bene non potranno ridurne il consumo oltre il necessario. Pensiamo ad es. alla fornitura di energia elettrica per un'utenza domestica, se il suo costo sale saremo indotti a risparmiare energia, ma solo fino ad una certa soglia. Infatti, sarebbe difficile da sostenere che si possa sostituire tutta l'illuminazione domestica acquistando una dozzina di candele.

⁴⁴³ Woerdman, E. et al., *Op. cit.*, p. 65.

raggiungere i target 2020, era troppo basso per riuscire a limitare il fenomeno. Perciò, il prezzo dei permessi ha cominciato a calare, fino ad arrivare addirittura a circa 3 Euro per tonnellata (vedi *Figura 13*). Di conseguenza per le imprese era divenuto relativamente poco costoso utilizzare tecnologie inquinanti e acquistare crediti corrispondenti, piuttosto che operare una delle altre scelte possibili come decarbonizzare e vendere i permessi risparmiati. Le tecnologie *low carbon* si sono trovate ad essere spiazzate dal prezzo così basso dei permessi e, sebbene avesse luogo ugualmente una riduzione delle emissioni per via della crisi, lo scopo proprio dell'ETS, di internalizzare le esternalità negative, veniva irrimediabilmente compromesso. Se ci aggiungiamo, poi, che nello stesso periodo fu anche scoperta una frode internazionale che si era servita del sistema ETS per evadere l'IVA e riciclare denaro⁴⁴⁴, il quadro era pronto per essere nuovamente modificato.

c) Le riforme per la quarta fase e le prospettive globali per l'ETS

Con il prezzo del carbonio arrivato vicino ai 3 euro per tonnellata, il pericolo più grande per i sistemi *cap and trade* si era realizzato. Quando un mercato finisce, infatti, per non allocare al meglio le proprie risorse si parla di “fallimento del mercato”, mentre quando il settore pubblico prova a regolare un ambito senza successo si parla di “fallimento dell'intervento pubblico”. In questo caso siamo in presenza di entrambi. Il mercato creato artificialmente dall'Ue, con lo scopo di ridurre le emissioni, non era più in grado di autoregolarsi attraverso il meccanismo prezzi-quantità né di raggiungere lo scopo per cui era stato istituito.

Per ovviare a questo inconveniente la Commissione europea ha lanciato un dibattito nel 2013, con il compito di arrivare ad una riforma strutturale dell'ETS. Le opzioni venute fuori da quest'ultimo erano sei: aumentare il target europeo di riduzione delle emissioni; ritirare un numero di emissioni permanentemente per la terza fase (2013-2020); rivedere al rialzo il fattore di riduzione lineare annuo del *cap*; estendere l'ETS ad altri settori; limitare l'accesso ai crediti internazionali; introdurre un sistema discrezionale di *price management*⁴⁴⁵ (ad es. attraverso un'agenzia che regolasse i prezzi attraverso l'assorbimento o l'emissione di crediti a seconda della necessità).

⁴⁴⁴ «Tra il 2009 e il 2010 alcuni trader della Deutsche Bank hanno utilizzato il mercato dei crediti sulle emissioni per evadere il fisco per circa 300 milioni di euro: i crediti venivano importati in uno Stato UE senza pagare l'IVA, per poi essere negoziati tra i partecipanti all'illecito addebitando l'IVA (in realtà mai pagata) per poi chiedere il relativo accredito. Alla fine del 2012 una maxi operazione della magistratura tedesca negli uffici della Deutsche Bank ha portato ad accusare 25 dipendenti della banca tedesca, alcuni dei quali vennero arrestati. Inoltre, secondo alcuni economisti, sull'EU ETS si sono registrati flussi anomali di capitali, destando il sospetto che il sistema possa essere stato utilizzato per il riciclaggio di denaro proveniente da attività illecite». Borsa Italiana, “Sotto la lente. Il mercato delle emissioni europee”, 26 Maggio 2014.

⁴⁴⁵ Woerdman, E. et al., *Op. cit.*, p. 70.

Quest'ultima opzione era particolarmente interessante, perché avrebbe potuto portare alla creazione di una sorta di “banca centrale” dei permessi di emissione, che analogamente a come accade con la moneta avrebbe potuto stabilizzare il prezzo di questi ultimi. Tuttavia, l'ultima opzione non è stata adottata in pieno ma si è operata una sorta di scelta ibrida che includeva una variante di questa insieme ad altre misure. La scelta operata dalla Commissione e poi confermata nel Consiglio è stata, infatti, quella di adottare tre diverse misure. Quella più immediata è stato il ritiro o meglio il differimento della vendita di 900 milioni di permessi, che sono stati distribuiti in riduzioni annue di 400 milioni nel 2014, 300 nel 2015 e 200 nel 2016; per poi essere ridistribuiti dal 2019 in avanti (cosiddetto “back-load”). Questa misura serviva nell'immediato per correre ai ripari, ma non eliminava il problema alla radice. Per questo motivo sono state avanzate altre due misure per modificare il funzionamento dell'ETS, a partire dalla quarta fase 2021-2030. In particolare è stato proposto un coefficiente di riduzione lineare del 2,2% all'anno, dal 2021, e soprattutto l'istituzione di una *market stability reserve* (MSR), con lo scopo di ridurre il volume delle vendite all'asta in caso di surplus di offerta di permessi, e di agire anche nel caso opposto di scarsità eccessiva⁴⁴⁶. Gli effetti di queste misure sul prezzo dei permessi sono, tutt'ora, limitati, tanto che siamo a circa 6-7 euro a tonnellata di CO₂, livelli comunque molto più bassi della fase pre-crisi dove il prezzo si aggirava intorno ai 15-20 Euro per tonnellata. In ogni caso l'ETS sembra essersi avviato verso un periodo di riforme che mirano a restituirgli la sua natura di strumento fondamentale per il soddisfacimento della politica climatica europea, e di conseguenza anche dei suoi Stati membri. Peraltro, anche il meccanismo delle aste è stato allargato attraverso la riduzione dei criteri per definire i settori esposti al *carbon leakage*, che sono passati da 177 a 50⁴⁴⁷. Il ridimensionamento nel numero dei settori assegnati alla *carbon leakage list* ha seguito la pubblicazione di alcuni studi che non avevano trovato riscontri empirici del fenomeno in Europa⁴⁴⁸, e ha dato un vantaggio ulteriore alla politica climatica che ora può utilizzare i ricavi del sistema per finanziare politiche d'incentivazione alle tecnologie *low carbon*⁴⁴⁹. Per quanto riguarda quest'ultimo dobbiamo segnalare, inoltre, che era già stato previsto a partire dalla terza fase un fondo per

⁴⁴⁶ Ivi, pp. 70-72.

⁴⁴⁷ Mercantonini, C. et al., *Op. cit.*, p. 6.

⁴⁴⁸ Ivi, p. 4.

⁴⁴⁹ L'Art. 10 della Direttiva ETS del 2009 prevede che vengano destinati almeno il 50% dei ricavi per questo scopo, tuttavia essa è formulata in maniera da non essere un'obbligazione vincolante. V. Woerdman, E. et al., *Op. cit.*, p. 59.

investimenti in progetti innovativi, il NER300, finanziato tramite le entrate di 300 milioni di permessi ceduti all'asta⁴⁵⁰.

Le proposte di riforma, tuttavia, sono state recentemente criticate per essere troppo blande e non permettere una vera e propria ripresa dell'ETS come strumento d'eccellenza della politica climatica europea. In particolare, secondo Vailles et al., le misure proposte dovrebbero essere riviste al rialzo, per permettere all'ETS di essere un *driver* della decarbonizzazione europea⁴⁵¹ per la prossima fase d'impegni.

Secondo questo studio, la MSR non sarebbe in grado di mitigare l'effetto negativo potenziale delle politiche climatiche complementari sull'assorbimento del surplus storico dei permessi⁴⁵². Questo impatto negativo deriva dal fatto che le politiche che incentivano l'efficienza e le energie rinnovabili rendono meno costosa la loro applicazione da parte degli operatori, i quali, però, in questo modo non acquisteranno permessi sul mercato delle emissioni scoraggiando ulteriormente la domanda, e abbassandone di conseguenza il prezzo. Un tipico caso di effetti negativi involontari derivanti dall'interazione tra *policies* che, singolarmente prese, perseguono lo stesso scopo, ma che predisposte insieme finiscono per scontrarsi.

Per i motivi suddetti bisognerebbe, ad avviso di Vailles et al., proporre delle modifiche dell'ETS più ambiziose, che permettano di eliminare alcune delle storture viste sino ad ora e, al tempo stesso, riformulare la politica climatica verso i target di mitigazione più ambiziosi previsti a Parigi. Ma bisogna farlo con urgenza, prima che il processo regolatorio e quindi la «finestra di opportunità» si chiuda⁴⁵³.

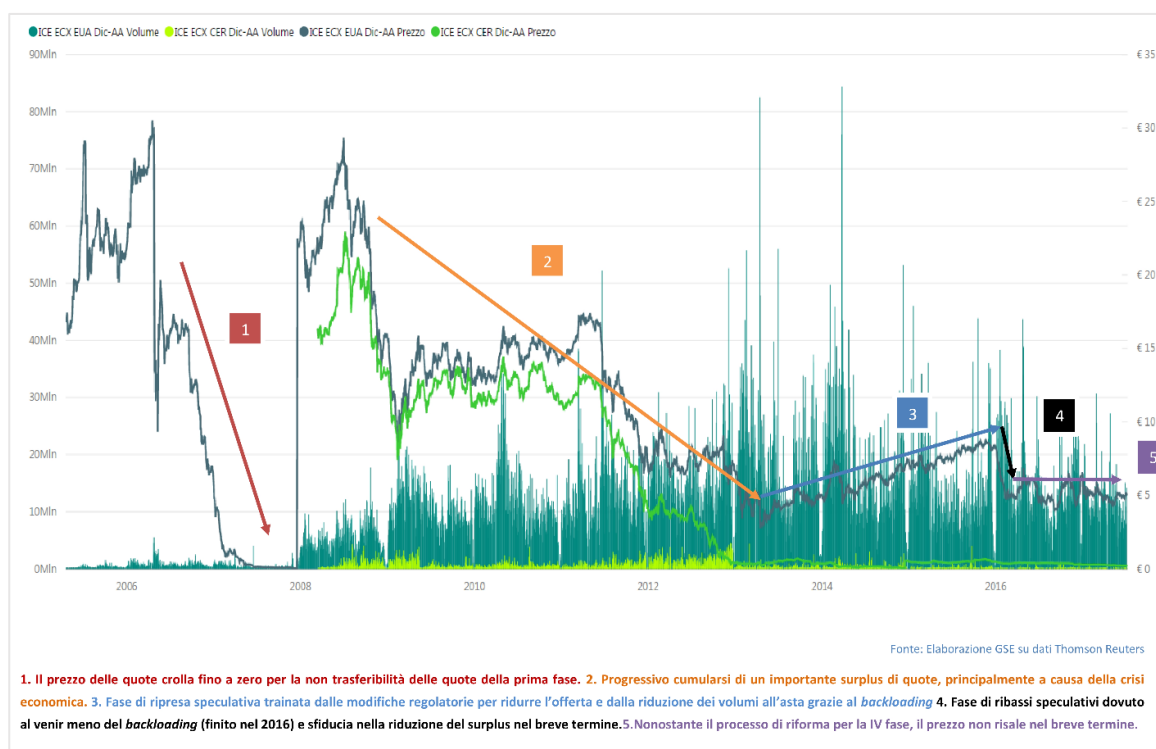
⁴⁵⁰ V. <https://ec.europa.eu/clima/policies/lowcarbon/ner300_en>.

⁴⁵¹ Vailles, C. et al., "EU ETS – Last call before the doors close on the negotiation for the post-2020 reform", *Climate Brief N°49*, Institute for Climate Economics, Paris, September 2017.

⁴⁵² «During Phase IV, the Market Stability Reserve is not sufficient to mitigate interaction effects between the EU ETS and renewable energy and energy efficiency policies». *Ivi*, p. 4.

⁴⁵³ «A window of opportunity to reform the EU ETS is currently open but closing soon: the EU ETS directive is currently being revised for its Phase IV (2021-2030) ». *Ivi*, p. 2.

Figura 13. Prezzi e volumi dei certificati di emissione ETS



FONTE: GSE, RAPPORTO SULLE ASTE DI QUOTE EUROPEE DI EMISSIONE 2017. II° TRIMESTRE

Nonostante i problemi degli ultimi anni, comunque la valutazione complessiva del sistema EU ETS è positiva, soprattutto se si considera che esso ha ispirato modelli simili in giro per il mondo, che si sono affermati non solo su base continentale ma anche su base statale, sub-statale e urbana. Un esempio di quest'ultimo caso è il Tokyo Cap and Trade, recentemente istituito dalla città di Tokyo per eliminare entro il 2020 il 25% delle emissioni urbane, mentre è precedente l'istituzione dell'EU ETS il più famoso sistema di Cap and trade californiano. Peraltro, anche grazie alla previsione degli ITMOs di Parigi, sembra essersi aperta una finestra d'opportunità per portare al collegamento tra diversi sistemi di *cap and trade* e creare un unico mercato mondiale delle emissioni. Una soluzione di questo tipo sarebbe certamente un valido aiuto per implementare gli obiettivi di Parigi entro uno schema allo stesso tempo vincolante e, in un certo senso, dal basso; una direzione che sembra accomunare la gran parte delle politiche e degli strumenti predisposti negli ultimi anni per la risoluzione del cambiamento climatico ai vari livelli.

Mettere insieme sistemi con basi, regole, mercati e ambiti territoriali differenti non sarà, però, facile, anzi, si può dire il contrario; tuttavia, un'operazione del genere può costituire forse uno dei banchi di prova migliori per la nascita di una governance climatica realmente policentrica.

III.2.2. La Effort Sharing Decision per i settori Non-ETS

Come abbiamo detto l'ETS copre soltanto il 45% delle emissioni di gas serra dell'Ue, il restante 55%, invece, è regolato a livello europeo attraverso la Decisione 2005/166/CE: la Effort Sharing Decision (ESD).

La ESD copre alcune categorie di emissioni per cui sarebbe stata più difficile l'applicazione di un sistema come l'ETS, questi sono: energia, limitatamente alla combustione di carburanti; i processi industriali; solventi e prodotti d'uso; l'agricoltura e i rifiuti. In questo modo essa prende trasversalmente diversi settori, come quello dei trasporti e dell'edilizia, oltre che i settori espressamente previsti, come l'agricoltura e i rifiuti.

Nell'ambito dell'ESD non assistiamo ad una vera e propria politica europea, cioè ad una politica con strumenti predisposti a livello Ue, ma piuttosto alla definizione di una strategia complessiva per la riduzione delle emissioni nei settori coperti, la quale demanda, poi, al livello nazionale l'adozione delle concrete misure di mitigazione. Essa si articola intorno a due pilastri: la definizione dei target nazionali, stabiliti in base al PIL e per i quali sono responsabili gli Stati membri e non le imprese coinvolte; e l'assegnazione di "annual emission allocations" (AEAs), coperte da una riduzione lineare annua che (analogamente a quanto fa il coefficiente di riduzione annuale per l'ETS) permetta di raggiungere i target stabiliti⁴⁵⁴. Le AEAs si possono, poi, conservare («bank») per periodi successivi, prendere in prestito nel caso si superi le emissioni consentite, oppure trasferire ad altri Stati membri nei limiti del 5%⁴⁵⁵. È chiarissima qui la forte influenza di Kyoto, la cui logica sembra informare moltissimo lo strumento delle AEAs. Ma il collegamento con Kyoto non è solo teorico, nell'informare la logica dello strumento, ma anche nella sua pratica. È prevista, infatti, la possibilità di utilizzare i crediti provenienti dai meccanismi di JI e CDM, che danno una notevole flessibilità agli Stati membri, in grado di guadagnare crediti per ridurre le emissioni al di fuori dei confini nazionali e in maniera maggiormente *cost-effective*. Del resto, il collegamento con Kyoto era naturale, dato che queste misure, insieme all'ETS, erano state predisposte inizialmente proprio per garantire il raggiungimento dei suoi obiettivi da parte dell'Ue.

La ESD aveva previsto target di emissioni molto differenziati tra Paesi per il 2020, che vanno dal -20% di Paesi quali Lussemburgo, Irlanda e Danimarca, fino al +20% della Bulgaria.

⁴⁵⁴ Woerdman, E. et al., *Op. cit.*, p. 100.

⁴⁵⁵ *Ibidem*.

Questi target sono stati stabiliti in base al PIL pro capite del 2005 e per questo motivo vedono una differenziazione così netta al loro interno, perfettamente compatibile con l'obiettivo di solidarietà previsto dalla politica climatica europea.

Nell'ambito della ESD si prevedono, talvolta, dei limiti precisi o delle regolazioni puntuali rispetto a determinati settori⁴⁵⁶, tuttavia non si prescrivono agli Stati delle misure da adottare per raggiungere i propri obiettivi. Questi ultimi possiedono, infatti, ampia discrezionalità e notevole flessibilità, ma devono sottostare ad un dettagliato sistema di monitoraggio che li obbliga a comunicare annualmente: le emissioni di GHG prodotte; la distribuzione geografica e il tipo di crediti ottenuti attraverso i meccanismi a progetto del Protocollo; i progressi per raggiungere gli obblighi sottoscritti⁴⁵⁷.

Nell'ambito della ESD, quindi, ogni Paese è libero di autodeterminare la propria politica climatica che può essere basata su sistemi d'incentivazione, regolamentazioni, *soft-laws* ecc.; tuttavia è possibile che per determinati settori vengano emanate Direttive che prevedano già una parte della regolazione, come nel caso dell'efficienza energetica o soprattutto nel caso delle Direttive 98/70/CE e 2009/30/CE sulla qualità dei carburanti⁴⁵⁸.

a) La ESD alla sfida del post-2020

Come detto, gli obiettivi al 2030 e al 2050 previsti dall'Europa sono molto ambiziosi e per questo motivo devono essere preposti strumenti adeguati per la loro realizzazione. Le riforme dell'ETS che abbiamo visto in precedenza si pongono l'obiettivo di andare in questo senso, e lo stesso sta avvenendo per i settori ESD.

La Commissione ha, infatti, proposto nel Luglio del 2016 una nuova proposta legislativa, "Effort Sharing Regulation" (ESR), che si occupa di prescrivere nuovi target vincolanti per gli Stati membri dal 2021 al 2030⁴⁵⁹. La proposta introduce un target vincolante di -30% rispetto al 2005 sui settori ESR nell'ottica di rispettare il target complessivo di -40% per il 2030. Il target sarà poi diviso, analogamente a come avveniva per il 2020, tra i Paesi in base al PIL pro capite e in ossequio al principio della solidarietà. In quest'occasione, però, non vi saranno target positivi, cioè non verranno assegnati aumenti delle emissioni a nessuno Stato. Il loro range andrà, infatti, dallo 0% al -40%. Inoltre, sono stati previsti due nuovi meccanismi flessibili per raggiungere i target: il primo consiste nella possibilità di acquistare

⁴⁵⁶ Per esempio quello dei carburanti per l'autotrazione.

⁴⁵⁷ Woerdman, E. et al., *Op. cit.*, p. 108.

⁴⁵⁸ *Ivi*, p. 111.

⁴⁵⁹ V. <https://ec.europa.eu/clima/policies/effort/proposal_en>.

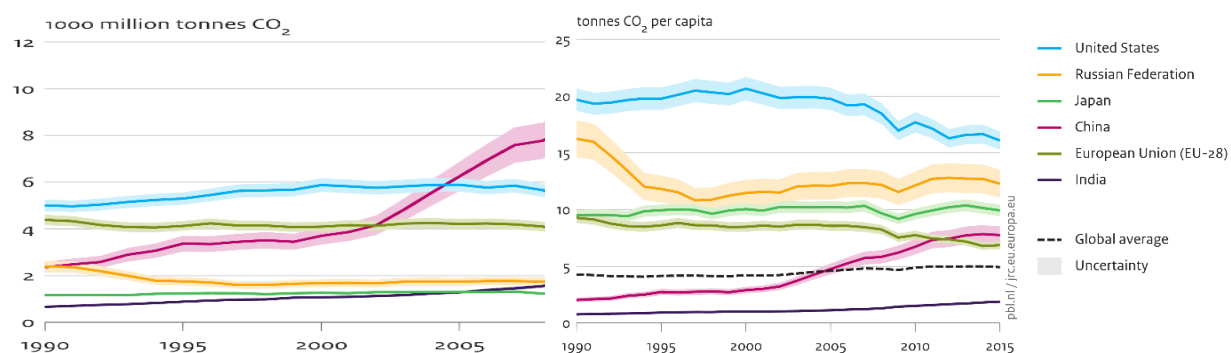
permessi di emissione da parte dello Stato membro nel mercato ETS, con un limite di 100 Mt CO₂-eq per tutto il periodo 2021-2030; il secondo, invece, consiste nella possibilità per gli Stati di utilizzare 280 milioni di crediti, sempre in tutto il periodo di riferimento, guadagnati da attività di LULUCF espressamente indicate. Nell'ambito del nuovo impegno il target per l'Italia è stato fissato nell'ordine del -33%, decisamente più consistente del -13% previsto per il 2020. Ci preme, tuttavia, ricordare che questi target non sono compatibili con gli impegni di Parigi, e nell'ottica di una ridefinizione della Roadmap al 2050, anche questi ultimi dovrebbero essere rivisti al rialzo.

III.3. Perché l'Europa ha fatto di più?

Abbiamo visto in che modo l'Europa ha affrontato la questione climatica, guardando agli obiettivi, agli strumenti e ai risultati. Prima di passare alle osservazioni finali, però, ci preme fare un'ultima riflessione sulla politica climatica europea, concentrandoci sui motivi per cui l'Ue sembra aver intrapreso meglio degli altri il cammino verso una società decarbonizzata.

All'inizio di questo capitolo abbiamo riflettuto sull'Ue come leader mondiale nel campo del cambiamento climatico. Pur avendo osservato diversi problemi che riguardano sia l'attuazione che l'ambizione degli obiettivi climatici, sia gli strumenti messi in campo per risolverli, dobbiamo comunque far notare che gli ultimi anni di lieve rallentamento delle politiche climatiche europee non pregiudicano il fatto che l'Ue abbia ottenuto, sino ad ora, i risultati di mitigazione migliori. Infatti, sia in termini di emissioni assolute che in termini pro capite, l'Ue è stata la potenza mondiale che è riuscita ad ottenere i migliori risultati, come mostrano le *Figure 15 e 16*.

Figure 14 e 15. Emissioni di CO₂ nei 5 maggiori Paesi e in Ue in valore assoluto e pro capite



FONTE: **PBL**, *TRENDS IN GLOBAL CO₂ EMISSIONS – 2016 REPORT*

Come mai l'Ue è riuscita più degli altri in questo intento? Volontà politica oppure caratteristiche specifiche che hanno agevolato l'inizio della transizione low carbon?

I motivi sono diversi e cerchiamo in questo caso di considerare quelli più importanti.

Il primo motivo riguarda il fatto che l'Europa, a differenza degli altri grandi aggregati economici, non possieda una grande quantità di risorse energetiche, e in particolare di fonti fossili. Infatti, secondo Giddens⁴⁶⁰, i Paesi che hanno fatto di più nella lotta contro il cambiamento climatico (quasi tutti Paesi europei) avevano una ragione meno nobile della protezione dell'impatto ambientale: aumentare la sicurezza energetica.

Questo spiega, in parte, perché l'Europa si sia comportata meglio degli altri. Per i Paesi europei, e quindi per l'Ue nel suo complesso, aumentare l'efficienza energetica e la quota di energie rinnovabili nel proprio mix energetico vuol dire, infatti, migliorare anche la propria bilancia dei pagamenti energetici. Un aspetto non secondario, che ha, infatti, informato la predisposizione delle politiche e degli strumenti nel campo del clima e dell'energia. Infatti, fin dall'inizio della politica clima-energia l'Ue ha posto la sicurezza degli approvvigionamenti come obiettivo fondamentale accanto alla riduzione delle emissioni⁴⁶¹. Insomma, il fatto che l'Ue abbia perseguito la diminuzione della dipendenza dai carboni fossili, e quindi aumentato la sicurezza energetica oltre che diminuito l'impatto ambientale, spiega una parte importante della storia climatica europea. Ma non tutta. Un ruolo importante l'ha avuto, infatti, anche la struttura istituzionale europea che per sua natura è più attenta, rispetto ai governi degli Stati membri, alle questioni che includono una competenza tecnica e specialistica. Ci riferiamo, in particolare, al fatto che la Commissione è, per certi versi, un organo "tecnocratico", ovvero un organo dove decisione politica e competenza tecnica si fondono insieme. Ma non è solo il ruolo della Commissione; infatti, la struttura stessa della governance europea, nel suo complesso, può avere in certi casi un'influenza positiva sui Paesi membri attraverso il famoso "vincolo esterno", che abbiamo descritto come un fattore determinante per l'adozione di politiche a costi concentrati e benefici diffusi, o anche a costi diffusi e benefici diffusi. Queste ultime, infatti, non sono troppo convenienti per i policy maker nazionali che tendono a lasciarle ad un'autorità, per l'appunto, più tecnica e lontana dal ciclo democratico come è la Commissione Europea. In questo modo i policy maker non subiscono il "costo" della decisione, che viene direttamente scaricato sul livello europeo.

⁴⁶⁰ Giddens, *La politica del cambiamento climatico*, cit., p. 100.

⁴⁶¹ Vedi *supra*.

Inoltre, la struttura multi-livello della governance europea potrebbe ben adattarsi ad un problema come il cambiamento climatico, anch'esso multi-livello. Infatti, abbiamo visto come il meccanismo di governance europeo venga ad incardinarsi sui principi di solidarietà e flessibilità, prevedendo il coinvolgimento attivo e la condivisione delle responsabilità di più livelli di governo e attori nel processo d'implementazione delle politiche (non solo) climatiche.

La governance multi-livello ha, inoltre, come sottolineato dall'approccio della Ostrom, ha un vantaggio ulteriore rispetto a politiche fondate su un unico livello: incoraggia impegni sperimentali a livelli multipli⁴⁶². In questo modo una politica che ha funzionato in un determinato luogo può essere copiata e adottata in altri luoghi, com'è stato il caso dell'ETS, oppure dei titoli di efficienza energetica (cosiddetti certificati bianchi) che sono stati creati in Italia e si sono poi diffusi in tutta Europa.

L'Ue, quindi, fissando un obiettivo vincolante e lasciando libertà agli Stati nello scegliere le misure per raggiungere i target loro assegnati, si potrebbe sostenere che abbia operato pienamente nell'ambito dell'approccio policentrico. Una simile operazione permette, infatti, di creare una sorta di gigantesco laboratorio di *policies* in cui gli Stati, e non solo, sono incoraggiati a cercare soluzioni innovative per aumentare la loro capacità di ridurre le emissioni.

Inoltre, non dobbiamo dimenticare che l'Ue dispone anche di una politica regionale, la c.d. "politica di coesione", e si sta occupando sempre più anche di politiche urbane. Finanziare iniziative a livello locale, come si è fatto con le *Urban Innovative Actions*, oppure favorire la costruzione di una volontà strategica per queste ultime, come con il Patto dei Sindaci, costituisce certamente un valore aggiunto per la politica climatica europea.

a) Una valutazione complessiva

In definitiva, riassumendo i punti principali, l'Europa ha fatto di più per una serie di ragioni che attengono specificamente alle sue caratteristiche e alla sua struttura istituzionale. In ordine.

- La preoccupazione per la sicurezza energetica, ha favorito l'assunzione di *policies* che si ponevano l'obiettivo di aumentare l'efficienza e sviluppare le energie rinnovabili, con effetti positivi sulle emissioni.

⁴⁶² Ostrom, E. "A Polycentric Approach for Coping with Climate Change", cit., p. 116.

- Il carattere “tecnocratico” della Commissione e la possibilità dell’Ue di esercitare un “vincolo esterno” sugli Stati membri ha dato, da un lato, più importanza alla questione climatica e, dell’altro, ha favorito l’applicazione di politiche maggiormente “costose” in termini elettorali, dato che i governi nazionali hanno potuto scaricare i costi politici delle azioni di mitigazione sul livello europeo.
- La governance multi-livello e policentrica permette flessibilità, solidarietà e ricerca di innovazione, tramite obiettivi stabiliti dall’alto e implementazione ibrida (bottom-up e top-down).

A queste aggiungiamo la volontà politica forte di alcune nazioni, da sempre attente all’impatto dei cambiamenti climatici, come la Germania e i Paesi Scandinavi⁴⁶³.

Il combinarsi di questi fattori ha fatto dell’Europa, probabilmente, il più grande laboratorio al mondo di sperimentazione dell’economia *low carbon* per almeno un decennio. Tuttavia, come osservato all’inizio di questo capitolo, l’Europa sta smarrendo la sua leadership⁴⁶⁴, bisogna, quindi, effettuare delle correzioni che le permettano di tornare sul cammino virtuoso.

Non a caso il processo di riforma che sta investendo la politica climatica europea non si è ancora concluso: la possibilità che l’Ue porti al rialzo i target al 2030 e al 2050, mentre contemporaneamente provveda ad una riforma ancora più incisiva dell’ETS, è ancora viva. Dobbiamo solo sperare che questa non finisca schiacciata sotto i colpi dell’egoismo nazionale di alcuni Stati membri, così come si è già verificato per altri settori di policy che ben conosciamo.

III.4. La politica climatica a livello nazionale: alcune riflessioni sul caso italiano

E l’Italia? Com’è messa rispetto alle politiche climatiche a livello mondiale? Secondo l’ormai famoso indice sviluppato da Germanwatch per valutare le performance ambientali dei Paesi, l’Italia si colloca al 16° posto per lo studio del 2017. Questa performance è migliore di quella della Germania (29° posizione), ma molto dietro la Francia (4°)⁴⁶⁵, che

⁴⁶³ Cfr. Giddens, A., *La politica del cambiamento climatico*, cit., p. 86 e ss.

⁴⁶⁴ Secondo il *climate action tracker*, uno strumento nato per guardare all’implementazione degli obiettivi dell’Accordo di Parigi, i target sono insufficienti così come la traiettoria per raggiungerli.

⁴⁶⁵ La 4° posizione nello studio sarebbe la prima in valore assoluto ma le prime tre posizioni sono rimaste vacanti per segnalare che nessun Paese possa considerarsi virtuoso dal punto di vista delle misure contro il

viene premiata per lo sforzo fatto nella preparazione dell'accordo di Parigi, e Regno Unito. Guardando alle categorie parziali che compongono il *Climate Change Performance Index*, però, si nota una particolarità per il nostro Paese; infatti, sebbene vi siano risultati siano positivi in termini di emissioni ("Emissions Level" e "Development of Emissions"), la voce "climate policy" è una delle peggiori. Cerchiamo di comprendere il perché.

a) Alla ricerca di una politica climatica italiana

Dal punto di vista delle fonti energetiche, l'Italia è da sempre un paese povero di fonti fossili e gran parte dell'energia che consuma viene importata dall'estero. Per questo motivo anche nel nostro Paese, così come in Europa, il problema della decarbonizzazione dell'economia si fonde con quello della scarsità degli approvvigionamenti. Tuttavia a differenza che nel caso europeo, il problema è stato affrontato in Italia con una certa incoerenza.

Da questo punto di vista è esemplificativa la storia dei Piani Energetici Nazionali (PEN), partita nel 1975, sull'onda emotiva della crisi energetica del '73 e arrestatasi nel 1988, alla soglia delle liberalizzazioni del mercato indotte dalla politica europea. Si è poi ripartiti nel 2009 con la prima Strategia Energetica Nazionale, clamorosamente abortita dopo la sconfitta del referendum sul nucleare, e con una nuova SEN nel 2013, anche quella rimasta per lo più carta stampata. In tutto questo percorso l'Italia ha cambiato più volte la propria direzione, spingendo, prima, sulla creazione di un ambizioso programma nucleare (chiuso dopo il primo referendum), poi sul gas e, infine, sulle fonti rinnovabili (queste ultime soprattutto grazie alla spinta della politica climatica europea e internazionale).

Il primo embrione di attenzione verso il clima era contenuto nel PEN del 1988, che fu il primo ad includere la dimensione ambientale nella politica energetica, disponendo soluzioni in materia di energie rinnovabili, risparmio energetico ed efficienza. Alla soglia degli anni '90 cominciò l'epoca delle liberalizzazioni che vedevano l'inizio di un maggiore "interventismo europeo" su clima ed energia. Su impulso di quest'ultimo, e della sottoscrizione degli accordi internazionali in materia, l'Italia fu indotta ad adottare politiche energetiche più attente all'ambiente. Partirono, infatti, i primi piani di incentivazione delle fonti rinnovabili con il famoso regime "CIP 6" del 1992, che però dava incentivi anche alle

cambiamento climatico: «the places 1 to 3 remain unoccupied because even after the Paris Agreement came into force, no country has yet done enough to prevent the dangerous impacts of climate change». Burck, J. et al., *Climate Change Performance Index. Results 2017*, Germanwatch – Climate Action Europe, Bonn, 2016. Disponibile su: <www.germanwatch.org/en/ccpi>.

fonti equiparate a quelle rinnovabili⁴⁶⁶, con dubbio impatto positivo sul clima. Per questo venne, in seguito, sostituito con il meccanismo dei “Certificati Verdi”⁴⁶⁷ che furono, nei primi anni 2000, affiancati dal famoso “Conto energia” che garantiva l’acquisto della nuova produzione da energia rinnovabile ad una tariffa incentivante e ha permesso una forte crescita delle fonti rinnovabili. Sul piano dell’efficienza, invece, il meccanismo più importante è stato quello dei Certificati Bianchi⁴⁶⁸, uno strumento che sembra aver avuto un discreto successo tanto da essere adottato in altri Paesi europei.

L’impulso della politica climatica europea si è fatto sentire più forte dal 2009 in poi, con la previsione di sottoporre i Piani nazionali per l’efficienza energetica e i Piani d’azione per le energie rinnovabili alla Commissione europea. E, in questo senso, abbiamo visto che l’Italia è riuscita a raggiungere con ampio margine gli obiettivi previsti al 2020.

Tuttavia, nonostante alcuni aspetti positivi, una vera e propria politica climatica italiana è difficile da identificare. Quest’ultima dipende, infatti, in maniera sostanziale da quello che viene stabilito a Bruxelles come mostra il fatto che la gran parte della produzione normativa sul tema è di fonte comunitaria. Fatto, quest’ultimo che non vale soltanto per l’Italia ma anche per altri Paesi europei, tanto che si potrebbe forse parlare di «europeizzazione»⁴⁶⁹ della politica climatica, dato che essa non solo sta spostandosi sempre più a quel livello, attraverso una progressiva integrazione che dovrebbe vedere il suo compimento nella Unione dell’Energia, ma che sta anche condizionando la logica della politica climatica nei Paesi europei. Tuttavia, in questo contesto, l’Italia manifesta delle sue specificità nella mancanza di pianificazione a lungo termine, nel forte impatto del fenomeno NIMBY⁴⁷⁰ e nella relativamente scarsa attenzione dei partiti politici alla questione ambientale.

Infatti, più che di una vera e propria politica climatica si tratta, nel caso italiano, per lo più di interventi finalizzati ad ottenere diversi scopi, tra cui anche la mitigazione del

⁴⁶⁶ V. Bianco, A., “L’incentivazione della produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili”, pp. 103-145, in Pozzo, B. (a cura di) *Le politiche energetiche comunitarie*, cit.

⁴⁶⁷ I “Certificati Verdi” sono dei titoli negoziabili assegnati ad impianti di produzione di energia rinnovabile e possono essere venduti sul mercato da questi ultimi ai produttori di energia elettrica da fonti non rinnovabili che sono obbligati per legge ad acquistarne una quota minima o a provvedere attraverso la produzione diretta di energia rinnovabile. Cfr. Falcione, M., “Il sistema degli incentivi monetari per le fonti rinnovabili”, in De Focatiis, M. e Maestroni A. (a cura di), *Libertà di impresa e regolazione del nuovo diritto dell’energia*, Giuffrè, Milano, 2011. Dal 2016 sono stati sostituiti con altre forme d’incentivazione. Vedi anche: <<http://www.gse.it/it/Qualifiche%20e%20certificati/Certificati%20Verdi/Pages/default.aspx>>.

⁴⁶⁸ I Titoli per l’efficienza energetica o Certificati Bianchi sono titoli negoziabili creati nel 2004 per incentivare il risparmio energetico negli usi finali attraverso interventi e progetti che incrementino l’efficienza energetica. V. <<http://www.gse.it/it/CertificatiBianchi/Pages/default.aspx>>.

⁴⁶⁹ V. La Spina, A. e Espa, E., *Op. cit.*, p. 95-99.

⁴⁷⁰ V. Pozzo, B., “Conclusioni. Alcune riflessioni critiche sul modello italiano in chiave comparatistica”, p. 219-225, in Pozzo, B. (a cura di), *Op. cit.*, p. 219 e ss.

cambiamento climatico, che in gran parte sono stati indotti dall'esterno e che comunque non hanno seguito una traiettoria precisa nel tempo.

b) Quale strada per la politica climatica?

Negli ultimi anni i generosi incentivi del conto energia per il fotovoltaico hanno portato ad un'incredibile espansione di questa tecnologia, ma sono poi terminati anche perché avevano prodotto un considerevole aumento del costo dell'energia in bolletta. Tuttavia, con la fine di questi incentivi il forte sviluppo dell'energia rinnovabile sembra aver fatto posto ad una fase calante come mostra il fatto che dal 2014 al 2015 c'è stato un lieve calo in favore dei combustibili fossili⁴⁷¹ (causato probabilmente anche dall'abbassamento del prezzo del petrolio e dalla ripresa dei consumi che ha aumentato la domanda di energia e ridotto la quota relativa delle RES). Secondo il Ministero dell'ambiente, il relativo calo degli incentivi alle rinnovabili è giustificato dal fatto che si è passati ad una fase di transizione, in cui gli incentivi sono stati dismessi e le rinnovabili dovrebbero entrare a pieno titolo nel mercato⁴⁷². Tuttavia, bisognerà vedere nei prossimi anni se esse riusciranno a competere con le fonti tradizionali, considerando anche il basso costo del petrolio degli ultimi anni. Le emissioni, invece, come abbiamo visto in precedenza hanno avuto un calo sostanziale negli ultimi 10 anni ma tra il 2014 e il 2015, con una lieve ripresa economica sono risalite, e gli obiettivi al 2030 sembrano essere al di fuori della traiettoria attuale. Questo pone degli interrogativi sullo sviluppo futuro della politica climatica ed energetica italiana, che dovranno essere risolti nei prossimi anni.

Abbiamo visto come, tutto sommato, anche grazie all'impatto positivo della politica europea e al combinarsi di alcuni fattori, come la crisi economica, l'Italia sia tendenzialmente in linea con tutti gli obiettivi previsti al 2020. Tuttavia, la sfida è ora quella di passare dalle parole di Parigi ai fatti per realizzarle e anche per l'Italia, abbiamo visto, c'è molto da fare per riuscire ad incanalarsi sulla giusta strada. Perciò in questi mesi sono all'attenzione del governo due documenti fondamentali per decidere il futuro prossimo della politica climatica italiana. Il primo è la nuova SEN, che dovrebbe porsi obiettivi più ambiziosi dell'ultima per perseguire il raggiungimento degli obiettivi europei al 2030, considerando anche che potrebbero essere rivisti al rialzo dopo Parigi. La seconda è la più generale strategia di sviluppo sostenibile, che include anche un obiettivo apposito sul cambiamento climatico.

⁴⁷¹ Ronchi, E. et al., *Italy Climate Report 2016*, cit., p. 34.

⁴⁷² MATTM, *Relazione sullo stato dell'ambiente 2016*, Ministero dell'ambiente, 2016. Disponibile su <www.minambiente.it>.

Quest'ultima coglie lo sviluppo sostenibile in tutte le sue dimensioni, ma dedica qualche passaggio anche al cambiamento climatico, identificando come obiettivi strategici: l'incremento dell'efficienza energetica e la produzione di energia da fonte rinnovabile, l'aumento della mobilità sostenibile, e l'eliminazione delle emissioni climalteranti nei settori Non-ETS⁴⁷³.

Per quanto riguarda la SEN siamo, invece, ancora fermi al documento di consultazione. Da esso comunque possiamo ricavare alcune indicazioni su quella che potrà essere la SEN effettivamente predisposta. Innanzitutto, si ribadiscono gli obiettivi della SEN del 2013 tra cui la decarbonizzazione al 2030 definita a livello europeo, con l'importante richiamo anche all'Accordo di Parigi. Per raggiungere quest'ultima si prevedono politiche per la promozione della diffusione delle RES, l'aumento dell'efficienza energetica e lo sviluppo dell'innovazione tecnologica⁴⁷⁴. Un'importante indicazione, che se verrà confermata potrà risultare molto utile allo scopo di mitigare il cambiamento climatico, è quella di completare una strategia di *phase out* dal carbone entro il 2030.

Tuttavia, essendo un documento ancora provvisorio, c'è bisogno di attendere la versione finale per capire se l'Italia predisporrà un piano concreto per incanalarsi verso un sentiero di decarbonizzazione nei prossimi anni. Intanto ci limitiamo soltanto a guardare ad alcune sfide che l'Italia dovrà affrontare a questo scopo. In *primis* c'è la dipendenza fossile nel settore dei trasporti, che sono il primo settore di emissione di GHG in Italia (33% delle emissioni totali)⁴⁷⁵, appena poco sopra alla generazione elettrica (32,3%)⁴⁷⁶. Messi insieme, questi due, pesano per due terzi del totale di emissioni italiane e, per questo motivo, la riduzione delle emissioni in questi settori è cruciale per raggiungere gli obiettivi al 2030 e al 2050. In particolare nel settore dei trasporti servirà un approccio che coinvolga fortemente anche gli enti locali, attraverso la ricerca di soluzioni di mobilità sostenibile. Non basterà, infatti, lo sviluppo tecnologico ma sarà necessario favorire modalità alternative di spostamento come il trasporto pubblico e le nuove frontiere dello *sharing* e del *pool*.

In definitiva, guardando alla situazione italiana nel suo complesso è, ad oggi, difficilmente pronosticabile quali saranno le traiettorie nei prossimi decenni. Sappiamo che la SEN e la

⁴⁷³ MATTM, *Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile*, Direzione Generale per lo Sviluppo Sostenibile, per il danno Ambientale e per i Rapporti con l'Unione Europea e gli Organismi internazionali, Ottobre 2017, p. 71-74. Disponibile su: <www.minambiente.it>.

⁴⁷⁴ MISE, *Strategia Energetica Nazionale 2017. Documento di consultazione*, 12 Giugno 2017. Disponibile su: <www.sviluppoeconomico.gov.it>.

⁴⁷⁵ IEA, *Energy Policies of IEA Countries: Italy. 2016 Review*, OECD/IEA, Paris, 2016, p. 35.

⁴⁷⁶ *Ibidem*.

Strategia di sviluppo sostenibile andranno in una direzione di maggiore decarbonizzazione, tuttavia, non siamo ancora in grado di dire se esse verranno tradotte in decisioni e implementate nella maniera migliore per raggiungere l'obiettivo della decarbonizzazione.

III.5. La sfida del cambiamento climatico e l'approccio policentrico: l'importanza del livello locale come ambito di policy

Prima di apprestarci alle conclusioni di questo lavoro vogliamo accennare brevemente ad alcuni aspetti che riteniamo fondamentali per la risoluzione del cambiamento climatico basandoci sull'ottica dell'approccio policentrico.

Abbiamo sottolineato, infatti, l'importanza di quest'ultimo nella forma che ha preso la governance climatica internazionale a Parigi: un'architettura ibrida che, in mancanza di concrete alternative, si è affidata all'approccio dal basso.

Passando all'Europa ci siamo accorti che un sistema di governance multi-livello può trovare una buona applicazione nei confronti del cambiamento climatico, soprattutto quando vi sia un sistema di responsabilità condiviso con obiettivi stabiliti al livello più alto e implementazione nazionale o locale.

Qui vogliamo soltanto fare qualche breve considerazione sull'importanza dell'approccio policentrico, guardando al livello locale.

a) La sfida al livello urbano

Il primo punto su cui conviene riflettere è l'importanza del livello locale. Se consideriamo, infatti, che il livello urbano rappresenta, già oggi, circa il 70% delle emissioni energetiche di CO₂⁴⁷⁷ a livello mondiale non ci risulta difficile comprendere la sua importanza in relazione al problema della mitigazione del cambiamento climatico.

Quest'ambito è, infatti, fondamentale per risolvere alcune questioni che abbiamo detto essere cruciali per raggiungere gli obiettivi di decarbonizzazione più ambiziosi. Pensiamo, in particolare a due settori che pongono le maggiori sfide in termini di decarbonizzazione, cioè il settore dei trasporti e quello degli edifici⁴⁷⁸. Questi sono tipicamente affrontati dalle

⁴⁷⁷ IEA, *Energy Technology Perspectives 2016. Towards Sustainable Urban Energy Systems*, OECD/IEA, Paris, 2016, p. 4.

⁴⁷⁸ Cioè il settore «Buildings», che considera sia il residenziale che la costruzione di edifici.

politiche urbane e, infatti, l'IEA stima che circa i due terzi della riduzione delle emissioni in questi settori, secondo la traiettoria dei 2°C, dovrebbe arrivare dal livello urbano.

Inoltre, ricordiamo che, come mostravano gli scenari IEA visti in precedenza, per modificare la traiettoria dall'obiettivo 2°C a “molto al di sotto di 2°C” (come previsto dall'Accordo di Parigi), è necessario soprattutto un maggiore impegno nei settori degli edifici e dei trasporti. In questi ambiti, i governi urbani dovranno perciò fare molto. Per i trasporti sarà fondamentale non solo che il livello locale, in collaborazione con quello centrale, predisponga piani per la costruzione delle infrastrutture necessarie alla diffusione dell'auto elettrica, ma anche che questi si occupino di stabilire, implementare e favorire la diffusione di modelli di mobilità sostenibile. Cercando di sviluppare adeguati modelli di trasporto collettivo, favorendo mobilità alternativa, e incentivando la logica della condivisione che si sta già affermando nel mercato del *car pooling* e del *car sharing*, grazie all'innovazione tecnologica. Per il settore degli edifici è importante, invece, ridurre il consumo residenziale di energia e disciplinare meglio il settore dell'edilizia. Anche qui, il livello urbano può fare la parte grossa predisponendo politiche per la riduzione dei consumi individuali, piani per la trasformazione o la costruzione di edifici con basso impatto ambientale, oppure addirittura ad impatto zero con sistemi di produzione di energia rinnovabile diffusa⁴⁷⁹.

⁴⁷⁹ Peraltro, secondo l'economista Jeremy Rifkin, la trasformazione del patrimonio immobiliare esistente in impianti di micro-generazione sarà uno dei pilastri fondamentali della “*Terza Rivoluzione industriale*” che, insieme al passaggio alle fonti rinnovabili, all'applicazione dell'idrogeno come sistema di accumulo energetico, all'internet delle cose (IOT) e dell'energia e alla trasformazione della flotta di veicoli con combustibili fossili in veicoli alimentati ad idrogeno, porterà ad una nuova società decarbonizzata. Rifkin, J., *La Terza Rivoluzione Industriale*, cit., p. 46.

b) L'applicazione dell'approccio policentrico

Insomma, il livello urbano è fondamentale per la risoluzione del cambiamento climatico e costituisce, inoltre, un ambito privilegiato per lo studio dell'approccio policentrico⁴⁸⁰. A questo livello, come ovvio, è più semplice che si formi reciprocità e fiducia tra gli utilizzatori di una risorsa comune, magari su base di quartiere o di vicinato.

Nel caso della gestione del cambiamento climatico, però, il discorso è leggermente diverso. Il cambiamento climatico è una CPRs globale e non locale, che, soltanto a certe condizioni, può essere affrontata efficacemente al livello locale. Questo accade tipicamente se le politiche che sono utili per risolvere il problema al livello globale possono produrre anche un beneficio locale⁴⁸¹; una sorta di esternalità positiva. Pensiamo ad es. ad una politica che punti allo sviluppo dei trasporti pubblici urbani. Questa politica può diminuire il livello delle emissioni atmosferiche, non solo quelle di GHG, producendo un beneficio globale in termini di minore surriscaldamento globale, ma può avere allo stesso tempo anche diversi benefici per la comunità locale, che potrà spostarsi più facilmente in città e respirare aria più pulita. Per questi motivi, è più facile che la politica venga predisposta ed implementata, dato che i cittadini avranno un beneficio più tangibile rispetto a quello che avrebbero avuto, ad es. nel caso di un blocco del traffico urbano con la medesima finalità.

L'esempio è forse un po' estremo, ma comunque il punto è questo: se è possibile ottenere benefici locali da politiche predisposte per risolvere problemi globali, allora, l'approccio policentrico può funzionare⁴⁸².

Se presi in considerazione insieme il livello locale e globale, le azioni per la mitigazione del cambiamento climatico possono anche diventare politiche che portano a benefici e costi, allo stesso tempo, concentrati e diffusi. Certo questo non vale per tutte le politiche, ma se consideriamo alcune delle azioni che abbiamo appena definito come cruciali per la risoluzione del cambiamento climatico a livello locale, come la mobilità sostenibile o la costruzione di edifici a basso impatto energetico, possiamo rilevare che in entrambi i casi sarebbero possibili politiche che producono sia benefici locali che globali⁴⁸³.

⁴⁸⁰ Infatti, la Ostrom ha formulato la sua teoria guardando alla gestione delle CPRs al livello locale.

⁴⁸¹ Ostrom, E., *Op. cit.*, pp. 106-107.

⁴⁸² *Ibidem*.

⁴⁸³ Oltre all'esempio fatto sopra, pensiamo ad un programma pubblico di incentivi sulla ristrutturazione degli edifici per ridurre il consumo energetico. In questo caso ci sarà un beneficio tangibile per chi utilizza l'incentivo, potendo beneficiare di minori costi energetici, e un beneficio per la collettività dovuto al minore impatto ambientale, la maggiore disponibilità di energia ecc.

Insomma, le politiche locali possono avere impatti positivi sul cambiamento climatico, e allo stesso tempo la risoluzione del cambiamento climatico può averne sulle politiche locali. Questa considerazione è stata fatta propria anche dall'UNFCCC che ha creato un portale (NAZCA)⁴⁸⁴ dove si possono vedere tutte le iniziative intraprese non soltanto dalle città, ma anche da altri livello di governo locale, come le Regioni, oppure da parte di aziende o compagnie, e dalla società civile in genere. Un ulteriore prova dell'applicazione dell'approccio policentrico.

In questo capitolo, abbiamo guardato alla politica climatica europea e alle sue specificità rispetto al contesto globale, ne abbiamo identificato gli obiettivi e abbiamo visto gli scenari di evoluzione che dovrà intraprendere per andare verso gli obiettivi di Parigi. Nel contempo abbiamo guardato alla situazione italiana rispetto agli obiettivi posti in sede europea e, nelle parti finali del capitolo, ne abbiamo descritto alcune caratteristiche. Infine, abbiamo valutato la teoria dell'approccio policentrico riguardo al livello locale. Le indicazioni che abbiamo tratto da questo percorso rispetto alla risoluzione del cambiamento climatico sono contrastanti e riguardano differenti livelli d'analisi, inoltre esse si intersecano profondamente con i temi trattati nel resto del lavoro e per questo motivo rappresenteranno l'oggetto delle nostre conclusioni.

⁴⁸⁴ Vedi: <<http://climateaction.unfccc.int/>>.

Conclusioni

All'inizio di questo lavoro ci eravamo proposti di analizzare il cambiamento climatico nella prospettiva dell'analisi delle politiche pubbliche e di offrirne una valutazione complessiva, in modo da identificarne le traiettorie e riconoscerne le prospettive.

L'analisi si è concentrata, perciò, innanzitutto sul cambiamento climatico come problema di policy, cercando di comprendere perché fosse necessario intervenire, quali fossero i *trade-offs* connessi all'intervento e come le politiche potessero cercare di risolverli. Abbiamo, prima, riflettuto sulle cause del cambiamento climatico, riconoscendo nelle attività umane, e in particolare nell'uso dell'energia fossile, il principale driver di quest'ultimo. Tuttavia, analizzando il complesso rapporto tra ambiente e sviluppo, ci siamo accorti che il problema è molto più profondo di come appaia in superficie, poiché mitigare il cambiamento climatico, in modo efficace, porta a ridiscutere tutti i dogmi della crescita economica e, di conseguenza, della nostra società del consumo. Abbiamo declinato, perciò, il cambiamento climatico nell'ottica dello sviluppo sostenibile, con la convinzione che questo ci avrebbe permesso di cogliere al meglio tutti gli aspetti del problema, anche quelli di natura etica.

Siamo, poi, passati più specificamente all'analisi di policy, guardando al ciclo di vita di una politica climatica e abbiamo visto che quest'ultima si presenta, il più delle volte, come una politica a “costi concentrati e benefici diffusi”, ovvero un tipo di politica che incontra ostacoli strutturali tipici dei “dilemmi dell'azione collettiva”. Il clima è, infatti, una “risorsa comune”, ovvero una risorsa che viene “consumata” dagli individui senza che questi ne paghino i costi di mantenimento. Ciò configura il cambiamento climatico come il più grande dilemma di azione collettiva che l'umanità abbia mai dovuto affrontare. Ed è su questo punto che si basa l'analisi delle policy concretamente predisposte.

Guardando al contesto delle politiche di mitigazione ci siamo resi conto che le politiche pubbliche incontrano notevoli difficoltà ad affrontare problemi complessi di natura ambientale, come quello oggetto del nostro lavoro. Questo induce i governi a non occuparsene, o ad occuparsene troppo poco, dato che le politiche che dovrebbero farlo si rivelano poco convenienti in termini elettorali, e ancora meno per certi settori dell'economia che esercitano notevoli pressioni sui *policy makers*.

Ma non solo, il problema del cambiamento climatico, infatti, coinvolge tutti, a diversi livelli ed ha effetti che si scaricano in modo diseguale, sia nel presente che sulle generazioni future. Di conseguenza diventa molto difficile decidere a che livello operare per risolverlo.

L'esempio perfetto, di quanto appena detto, ci viene fornito dal regime climatico internazionale, rimasto bloccato per molti anni a causa dei calcoli opportunistici degli Stati più rilevanti. La divisione netta degli impegni previsti nel Protocollo, formulata secondo un principio di responsabilità storica, ha fatto sì che le Economie emergenti si sentissero libere di colmare, nei confronti dei Paesi più sviluppati, il gap di "consumo" della "risorsa comune" atmosfera. Questo ha dato modo agli Stati Uniti di comportarsi da *free-rider*, e non ratificare gli impegni.

L'esperienza di Kyoto è, quindi, assolutamente istruttiva rispetto al problema della risoluzione globale del cambiamento climatico, inteso come problema di azione collettiva.

Fin dai primi anni '90 è stata, inoltre, come abbiamo visto, costruita una gamma di strumenti che permettessero di affrontare la questione. Nonostante ciò, oggi, dopo più di mezzo secolo, le politiche di mitigazione sono ancora largamente insufficienti.

In questo lavoro, però, non abbiamo visto soltanto ombre sul futuro del nostro pianeta ma anche qualche spiraglio di luce. In queste conclusioni vorremmo, perciò, dopo aver riconosciuto i pericoli che ci attendono dietro l'angolo anche dare un barlume di luce.

Più ombre che luci

Il cambiamento climatico sta diventando un problema sempre più grave e, più si va avanti, più aumenta la necessità di interventi maggiormente decisi e coraggiosi. I costi della trasformazione, infatti, aumenteranno sempre di più.

Il problema, inoltre, è oramai irreversibile e sta già provocando numerosi danni, lo dicono gli scienziati ma lo mostrano anche le recenti vicende di cronaca: dall'uragano "Irma" che ha colpito gli Usa qualche settimana fa, all'alluvione nostrana di Livorno. Nel mentre c'è il neo Presidente statunitense, Donald Trump, che dopo aver annunciato i suoi dubbi sul cambiamento climatico globale in fase di campagna elettorale ha deciso unilateralmente di lasciare l'Accordo di Parigi.

Circa 15 anni dopo Bush, è di nuovo un Presidente americano a sfilarsi dalla lotta contro i cambiamenti climatici. Questo potrebbe causare un impatto negativo sull'Accordo che potrebbe seguire la sorte del Protocollo di Kyoto.

Negli ultimi anni, almeno dal 2009 in poi, la politica climatica internazionale ha assistito ad una trasformazione della struttura del regime climatico delle Nazioni Unite, una sorta di “Rivoluzione Copernicana”, compiutasi con l’Accordo di Parigi. Ora, infatti, gli impegni sono volontari e distribuiti più equamente tra i Paesi grandi emettitori.

Il primo passo è stato fatto, con la predisposizione degli impegni da parte dei Paesi che hanno adottato l’Accordo, espressi negli INDCs. Questi ultimi però, abbiamo visto, risultano ancora scarsamente efficaci per la mitigazione del surriscaldamento globale, dato che porterebbe ad un aumento della temperatura oltre i 3°C entro il 2100, una soglia che scienziati e politici hanno definito troppo pericolosa. Tuttavia, a Parigi c’è stato un cambiamento significativo, si è deciso di affidare ad ognuno le proprie responsabilità e di creare una governance collaborativa del cambiamento climatico, valorizzando le iniziative *bottom-up*. Queste previsioni hanno indotto a pensare che l’Accordo di Parigi abbia riformulato la risoluzione del cambiamento climatico attraverso le nuove lenti dell’“approccio policentrico”. Ovvero l’approccio che considera possibile la risoluzione del cambiamento climatico anche attraverso singole iniziative locali e, non necessariamente tramite accordi di natura globale di tipo vincolante. Questi ultimi, infatti, oltre ad essere difficilmente percorribili non sarebbero in grado di creare negli individui singoli e nelle imprese quella fiducia reciproca e quella auto-responsabilizzazione che sarebbero necessarie, data la natura multi-livello del problema. La soluzione, perciò, dovrebbe essere anch’essa multi-livello e in grado di coinvolgere tutti.

Abbiamo visto, che le specificità dell’Ue le hanno consentito di fare di più nella lotta contro i cambiamenti climatici. Infatti, la struttura multi-livello della governance europea; la sua natura che trascende la semplice politica del consenso elettorale, espressa nel carattere “tecnocratico” della Commissione e nella capacità di esercitare un vincolo esterno sui Paesi membri; oltretutto la necessità di inseguire, allo stesso tempo, l’obiettivo climatico e quello della sicurezza energetica, l’hanno posta su un piano di leadership globale nel campo dei cambiamenti climatici. Una leadership quest’ultima che rischia, però, di diventare, se non si riprende a correre verso l’obiettivo della decarbonizzazione, solo un trofeo scolorito su una bacheca impolverata.

Per quanto riguarda gli strumenti di policy abbiamo visto che quelli *market-based*, nonostante il grande consenso ricevuto in larga parte del globo, in realtà, faticano ancora a raggiungere gli scopi che si sono preposti. I meccanismi di Kyoto hanno, infatti, in gran parte

avuto effetti alterni e alla fine sono stati sostituiti a Parigi, che ne ha predisposti di nuovi. Su questi ultimi, per ora, c'è grande speranza, ma niente di più.

A livello europeo, invece, l'ETS è entrato con la crisi in una fase di malfunzionamento che non si è ancora risolta e che ha portato all'apertura di un processo di riforma che sta faticando a concludersi.

Secondo il recentissimo Rapporto Asvis 2017 per risolverne i problemi sarebbe necessario un potenziamento della *market stability reserve*, con l'introduzione di un limite inferiore al prezzo dei permessi e una riduzione marcata del “cap”⁴⁸⁵. Sono in molti, come abbiamo visto, a pensarla in questo modo e la speranza è che le proposte vengano accolte in sede Ue.

Sulla questione degli obiettivi, invece, siamo ancora molto indietro da ogni parte. I nuovi obiettivi previsti da Parigi, infatti, non erano stati considerati precedentemente né dai Rapporti dell'IPCC, né dagli scenari costruiti annualmente dalle diverse agenzie che si occupano del tema, né, soprattutto, dalle politiche dei governi.

Nemmeno l'Ue, infatti, nella sua Roadmap al 2050 aveva stabilito dei target in grado di raggiungere la traiettoria prevista per mantenere l'aumento della temperatura terrestre “molto al di sotto” di 2°C. E dovrà farlo al più presto, così come i grandi Paesi del mondo, se si vuole davvero raggiungere l'obiettivo di salvaguardare il pianeta dalla morsa stringente dell'inquinamento umano.

L'Italia nel contesto climatico, abbiamo visto, invece, rappresenta quasi una “cartina tornasole” del recente rallentamento europeo. La politica climatica italiana manifesta un caso di tipica incoerenza temporale nel perseguire gli obiettivi stabiliti.

Infatti, dopo aver sostanzialmente raggiunto i target europei al 2020, si è fermata. Da questo punto di vista sarebbe necessario correggere la sterzata e tornare sul giusto sentiero. A questo proposito il già citato Rapporto ASviS⁴⁸⁶ propone che si integrino la SEN, tutt'ora in consultazione, e il Piano energia-clima previsto per il 2018 dando vita ad una Strategia energetica, climatica e ambientale (SEAN) che porti al *phase out* dai sussidi dannosi per

⁴⁸⁵ ASviS, *L'Italia e gli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile. Rapporto ASviS 2017*, Roma, 2017, p. 100. Disponibile su: <www.asvis.it>.

⁴⁸⁶ ASviS, *Rapporto ASviS 2017*, cit., p. 100

l'ambiente⁴⁸⁷. In ogni caso, l'Italia così come l'Europa si avvia verso una fase critica per decidere se investire nella decarbonizzazione o restare ferma al palo.

Qualche luce in più

Mentre le politiche climatiche ai grandi livelli manifestano tendenze per certi versi contrastanti si aprono, però, sempre maggiori prospettive per il livello locale. In un contesto, infatti, dove le soluzioni globali rimangono ancora molto incerte, si aprono possibilità incredibili per affrontare il clima con iniziative dal basso.

Le nuove tecnologie, i cambiamenti della struttura economica e la presa di coscienza dell'opinione pubblica mondiale potrebbero portare nel prossimo futuro ad iniziative di mitigazione che non dovranno essere necessariamente implementate ai grandi livelli, ma che semplicemente potranno essere perseguite dagli individui per i vantaggi concreti che offrono.

Pensiamo sempre agli Usa di Trump, la notizia dell'uscita dall'Accordo di Parigi ha scosso l'opinione pubblica ambientalista, e non, di tutto il mondo e sembra aver dato addirittura una spinta positiva per fare di più.

Negli Usa le reazioni dei governi locali sono state quasi tutte in contrasto con la politica stabilita dal Presidente federale, tanto che molti governatori degli stati federati, insieme ai sindaci delle grandi città, hanno annunciato di voler perseguire ugualmente gli impegni di decarbonizzazione che sarebbero loro spettati se si fosse proseguito con l'Accordo. Sono sorte, inoltre, molte iniziative da parte della società civile come “*Trump Forest*”⁴⁸⁸, che punta a piantare 10 miliardi di alberi nel mondo per contrastare le politiche climatiche (o meglio non climatiche) di Trump.

Certo, queste ultime iniziative non saranno in grado di salvare il mondo da sole, ma nel frattempo possono fare qualcosa.

Prospettive favorevoli alla transizione potrebbero poi derivare dall'applicazione delle nuove tecnologie per ridurre i consumi di energia, l'utilizzo della teoria del *nudge* o “spinta gentile”, e l'evoluzione della cosiddetta economia collaborativa, che potrebbe dare nuova linfa alla crescita dell'economia verde e dello scambio.

⁴⁸⁷ V. MATTM, *Catalogo dei sussidi ambientalmente favorevoli e dei sussidi ambientalmente dannosi 2016*, Direzione Generale per lo sviluppo sostenibile, per il danno ambientale e per i rapporti con l'Unione Europea e gli organismi internazionali – U.A.T Sogesid, Dicembre 2017.

⁴⁸⁸ www.asvis.it

In definitiva, l'analisi che abbiamo condotto ci ha permesso di guardare a molteplici ambiti di policy e di entrare nel vivo della problematica del cambiamento climatico globale. Da questo percorso abbiamo appreso che la situazione mondiale è ancora lontana dai livelli stabiliti dalla svolta di Parigi, e le cose non vanno molto meglio nemmeno se si considera la situazione europea ed italiana.

Per questo motivo la speranza è che nei prossimi anni le cose possano andare nella direzione che era stata prefigurata nel Dicembre del 2015, con o senza gli Stati Uniti.

Il merito maggiore dell'Accordo di Parigi potrebbe essere, però, non solo quello di aver dato vita ad un nuovo accordo climatico globale, ma soprattutto quello di aver favorito la costruzione di una nuova consapevolezza dal basso. Quest'ultima potrebbe spingere individui e imprese, governi locali e nazionali a non attendere che si muovano prima gli altri, ma ad agire in prima persona per modificare la situazione esistente.

In mancanza di una soluzione definitiva per risolvere il cambiamento climatico, il più grande problema di azione collettiva che l'umanità si sia mai trovata ad affrontare, c'è bisogno che ognuno faccia la sua parte.

Il merito dell'approccio policentrico, in questo contesto, sarebbe, perciò, proprio quello di mettere in luce che il cambiamento non debba essere imposto dall'esterno, ma derivare dall'interno della nostra coscienza individuale. Infatti, non è solo l'uomo in quanto soggetto politico, ma soprattutto l'uomo in quanto tale a dover rispettare la nostra "casa comune".

Bibliografia

- ANSA Redazione, “Commissione Ue pronta ad alzare il target clima per il 2050”, ANSA, 22 Settembre 2017. Disponibile su:
<http://www.ansa.it/canale_ambiente/notizie/istituzioni/2017/09/22/commissione-ue-pronta-ad-alzare-il-target-clima-per-il-2050_e9ce336e-17c8-447c-924c-f622be01d0ad.html>.
- Armaroli, N. e Balzani, V., *Energia per l'astronave terra: L'era delle rinnovabili*, 3° Ediz., Zanichelli Editore, Bologna, 2017.
- ASviS, *L'Italia e gli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile. Rapporto ASviS 2017*, Roma, 2017. Disponibile su: <www.asvis.it>.
- Bianco, A., “L’incentivazione della produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili”, pp. 103-145, in Pozzo, B. (a cura di) *Le politiche energetiche comunitarie. Un'analisi degli incentivi allo sviluppo delle fonti rinnovabili*, Diritto ed Economia dell'Ambiente, Giuffrè, Milano, 2009.
- Beckerman, W., “Economists, Scientists, and Environmental Catastrophe.”, *Oxford Economic Papers*, New Series, Vol. 24, No. 3, 1972, pp. 327-344. <www.jstor.org/stable/2662142>.
- Bodansky, D., Brunnée, J., Rajamani, L., *International Climate Change Law*, Oxford University Press, Oxford, UK, 2017.
- Bompan, E. e Ferraris, S. (a cura di), *Il mondo dopo Parigi. L'accordo sul clima visto dall'Italia: prospettive, criticità e opportunità*. Edizioni Ambiente, Milano, 2016, (vers. Kindle).
- Bompan, E., *Il cambiamento climatico in Italia. Istituzioni scientifiche, politica e discorso pubblico (1988-2012)*, Tesi di dottorato in Storia e geografia d'Europa, Università di Bologna, Bologna, 2014.

- Borghesi, S, e Montini, M., *The European Emission Trading System: Flashing Lights, Dark Shadows and Future Prospects for Global ETS Cooperation*, Working Paper 26, Transworld, Maggio 2013. Disponibile su: <http://www.transworld-fp7.eu/wp-content/uploads/2013/05/TW_WP_26.pdf>
- Borsa Italiana, “Sotto la lente. Il mercato delle emissioni europee”, 26 Maggio 2014, su <<http://www.borsaitaliana.it/notizie/sotto-la-lente/europa-emissioni-176.htm>>, ult. cons. 21 Settembre 2017.
- Burck, J. et al., *Climate Change Performance Index. Results 2017*, Germanwatch – Climate Action Europe, Bonn, 2016. Disponibile su: <www.germanwatch.org/en/ccpi>.
- Camminiti, N. M.; Camporeale, C.; Contaldi, M.; Pantaleoni, M.; Stefanoni, M.; Velardi, M., (a cura di), *Parigi e oltre. Gli impegni nazionali sul cambiamento climatico al 2030*, ENEA, 10/2016. Disponibile su: <<http://hdl.handle.net/10840/8206>>.
- Carlucci, A., “Jeremy Rifkin: ‘La sharing economy è la terza rivoluzione industriale’”, Intervista del 17 Agosto 2015, *L'Espresso*, disponibile su: <<http://espresso.repubblica.it/plus/articoli/2015/08/17/news/jeremy-rifkin-finalmente-c-e-una-terza-via-1.225297>> ult. vis. 05 Settembre 2017.
- Carrà, S. (a cura di), *Le fonti di energia*, Bologna, Il Mulino, 2008 (ed. digit.: 2009, doi: 10.978.8815/144164).
- Carraro, C. e Davide, M., “Accesso all’energia e lotta al cambiamento climatico per uno sviluppo economico inclusivo e sostenibile”, *Equilibri*, 2/2015, Il Mulino, Bologna, 2015, (doi: 10.1406/80781).
- Carraro, C., “Il cambiamento climatico nella prospettiva dello sviluppo economico”, *Equilibri*, 3/2014, pp. 401-410, Il Mulino, Rivisteweb, Bologna, 2014, (doi: 10.1406/78601).
- Cartei, G.F. (a cura di), *Cambiamento climatico e sviluppo sostenibile*, Quaderni Cefisin nuova serie, 58, G. Giappichelli Editore, Torino, 2013.
- Cicigoi, E. e Fabbri, P., *Mercato delle emissioni ad effetto serra. Istituzioni ed imprese protagoniste dello sviluppo sostenibile*, Bologna, Il Mulino, 2007 (ed. digit.: 2009, doi: 10.978.8815/140524).

- Clò, A., *Il rebus energetico. Tra politica, economia e ambiente*. Il Mulino, Bologna, 2008.
- De Focatiis, M. e Maestroni A. (a cura di), *Libertà di impresa e regolazione del nuovo diritto dell'energia*, Giuffré, Milano, 2011.
- Delbeke, J. e Vis, Peter (eds.), *EU Climate Policy Explained*, Routledge – European Union, 2016.
- Di Paola, M., *Cambiamento climatico: Una piccola introduzione (Italian Edition)*, Luiss University Press, Roma, Edizione digitale 2015.
- EEA (European Environment Agency), *Annual European Union greenhouse gas inventory 1990-2015 and inventory report 2017*, European Topic Centre for Air Pollution and Climate Mitigation (ETC/AMC), Copenhagen, Maggio 2017.
- EEA, *Trends and projections in Europe 2016. Tracking progress towards Europe's climate and energy targets*, EEA, Copenhagen, Denmark, 2016.
- ENEA, *Scenari e strategie 2013. Verso un'Italia low carbon: sistema energetico, occupazione e investimenti*, Rapporto Energia e Ambiente, Roma, ENEA, 2013. Disponibile su: <<http://www.enea.it/it/seguici/pubblicazioni/rapporto-energia-e-ambiente>>.
- Falcione, M., “Il sistema degli incentivi monetari per le fonti rinnovabili”, in De Focatiis, M. e Maestroni A. (a cura di), *Libertà di impresa e regolazione del nuovo diritto dell'energia*, Giuffré, Milano, 2011.
- Florestano, F., “Efficienza energetica: impegno per quale scopo?”, *Equilibri*, 2/2013, pp. 288-293, Il Mulino, Rivisteweb, Bologna, 2013, (doi: 10.1406/74418).
- Foresta Martin, F., V. “Clima” - Enciclopedia dei ragazzi (2005), Treccani online, ult. vis. 21 Agosto 2017. <[http://www.treccani.it/enciclopedia/clima_\(Enciclopedia-dei-ragazzi\)/>](http://www.treccani.it/enciclopedia/clima_(Enciclopedia-dei-ragazzi)/>).
- Gaudioso, D., “La Convenzione-quadro sui cambiamenti climatici, da Rio a Parigi”, *Energia, ambiente e innovazione*, 1/2016, pp. 88-95, ENEA, (doi: 10.12910/EAI2014-103).

- Georgescu-Roegen, N., *Energia e miti economici* (ed. or. *Energy and Economic Myths*, New York – Oxford, Pergamon Press, 1976, traduzione it. di Pier Luigi Cencioni), Ed. Boringhieri, Torino, 1982.
- Gerber, P.J., Steinfeld, H., Henderson, B., Mottet, A., Opio, C., Dijkman, J., Falcucci, A. & Tempio, G., *Tackling climate change through livestock – A global assessment of emissions and mitigation opportunities*, Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Rome, 2013.
- Giddens, A., *La politica del cambiamento climatico* (tit. or. *The politics of Climate Change*, 2011, trad. it. di Giuseppe Barile), Milano, Il Saggiatore, 2015.
- GSE (Gestore Servizi Energetici), *Rapporto sulle aste di quote europee di emissione 2017. II° trimestre*, GSE, 2017. Disponibile su: <www.gse.it>.
- Harding, G., “The Tragedy of the Commons”, *Science*, Vol. 162, Issue 3859, pp. 1243-1248, 13 Dec 1968, (doi:10.1126/science.162.3859.1243). Disponibile su: <<http://science.sciencemag.org/content/162/3859/1243.full>>.
- IEA (International Energy Agency), *World Energy Outlook 2016*, OECD/IEA, Paris, 2016.
- IEA, *Energy Policies of IEA Countries: Italy. 2016 Review*, OECD/IEA, Paris, 2016.
- IEA, *Energy Technology Perspectives 2016. Towards Sustainable Urban Energy Systems*, OECD/IEA, Paris, 2016.
- IEA, *Energy, Climate Change and Environment. 2016 Insight*, OECD/IEA, Paris, 2016.
- IEA, *World Energy Investments 2017*, IEA-OECD, Paris, 2017.
- IEA, *CO2 Emissions from Fuel Combustion 2016*, IEA-OECD, Paris, 2016.
<http://dx.doi.org/10.1787/co2_fuel-2016-en>
- Intini, E., “Trump cancella le politiche ambientali di Obama”, *Focus*, 29 Marzo 2017. Disponibile su: <<https://www.focus.it/ambiente/ecologia/trump-cancella-le-politiche-ambientali-di-obama>>.
- IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), *Summary for Policymakers* (Traduzione italiana di L. Caciagli, CMCC - Centro Euro-Mediterraneo sui Cambiamenti Climatici), in *Climate Change 2013: The Physical Science Basis*.

- Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S. K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA. 2013.
- IPCC, *Summary for policy makers*, in *Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 2014, pp. 151.
- ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale), *Italian Greenhouse Gas Inventory 1990-2015. National Inventory Report 2017*, Rapporti 261/2017, ISPRA, Roma, 2017. Disponibile su: <www.ispra.ambiente.gov.it>.
- La Spina, A., “Postfazione. Per governare la globalizzazione servono istituzioni globali”, in Majone, G.A., *La Globalizzazione dei mercati: storia, teoria, istituzioni*, Franco Angeli, Comunicazione Istituzioni Mutamento Sociale, Milano, 2004.
- La Spina, A., Espa, E., *Analisi e valutazione delle politiche pubbliche*, Il Mulino, Bologna, 2011.
- Lanza, A., *Il Cambiamento climatico*, Il Mulino, Bologna, 2000.
- Latouche, S., “Degrowth”, *Journal of Cleaner Production*, Volume 18, Issue 6, pp. 519-522, 2010, ISSN0959-6526, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2010.02.003>. (<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652610000417>) ult. vis. 4 Settembre 2017.
- Luise, A., “Da Rio 1992 a Rio+20, le organizzazioni internazionali e il governo dell’ambiente” in Luise, A., Postiglione, A., Cordini, G. (a cura di), *Convegno nazionale ‘Clima Biodiversità e Territorio italiano’* (23 Aprile 2016), Atti 2016, ISPRA-ICEF, 2017.
- Maracchi, G. “I cambiamenti del clima e gli eventi estremi: prospettive”, pp. 1-11, in Cartei, G.F. (a cura di), *Cambiamento climatico e sviluppo sostenibile*, Quaderni Cefisin nuova serie, 58, G. Giappichelli Editore, Torino, 2013.

- Marcantonini, C.; Teixido-Figueras, J.; Verde, S.F.; Labandeira, X., “Free allowance allocation in the EU ETS”, *Policy Brief*, Issue 2017/02 Energy & Climate, Robert Schuman Centre for Advanced Studies – European University Institute, Florence, 2017.
- MATTM (Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare), *Catalogo dei sussidi ambientalmente favorevoli e dei sussidi ambientalmente dannosi 2016*, Direzione Generale per lo sviluppo sostenibile, per il danno ambientale e per i rapporti con l’Unione Europea e gli organismi internazionali – U.A.T Sogesid, Dicembre 2017. Disponibile su: <www.minambiente.it>.
- MATTM, *Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile*, Direzione Generale per lo Sviluppo Sostenibile, per il danno Ambientale e per i Rapporti con l’Unione Europea e gli Organismi internazionali, Ottobre 2017, p. 71-74. Disponibile su: <www.minambiente.it>.
- MATTM, *Relazione sullo stato dell’ambiente 2016*, Ministero dell’ambiente, 2016. Disponibile su <www.minambiente.it>.
- Meadows, D.H.; Meadows, D.L.; Randers, J.; Behrens, W.W., *I limiti dello sviluppo: rapporto del System dynamics group, MIT per il progetto del Club di Roma sui limiti dell’umanità*, Edizioni scientifiche e tecniche Mondadori, Milano, 1972.
- Mercalli, L., *Che tempo che farà: Breve storia del clima con uno sguardo al futuro*, Rizzoli, Milano, Edizione digitale, 2010.
- MISE (Ministero dello Sviluppo Economico), *Relazione annuale sull’efficienza energetica. Risultati conseguiti e obiettivi al 2020*, Direzione generale per il mercato elettrico, le rinnovabili, l’efficienza energetica e il nucleare, Aprile 2017. Disponibile su: <<http://www.sviluppoeconomico.gov.it/index.php/it/energia/efficienza-energetica>>.
- MISE, *Strategia Energetica Nazionale 2017. Documento di consultazione*, 12 Giugno 2017. Disponibile su: <www.sviluppoeconomico.gov.it>.
- Musu, I., “Analisi economica e beni comuni ambientali”, pp. 123-142, in Sacconi, L. e Ottone, S. (a cura di), *Beni comuni e cooperazione*, Bologna, Il Mulino, ed. digitale 2015, (doi: 10.1401/9788815322692/c5)

- Nespor, S., “La conferenza di Copenhagen: un accordo fallimentare o la base di un nuovo ordine internazionale per il contenimento del cambiamento climatico?”, *Rivista trimestrale di diritto pubblico*, 2010, pp. 467 e ss., Giuffrè. Disponibile su: <www.nespor.it>.
- Nespor, S., “La lunga marcia per un accordo globale sul clima: dal Protocollo di Kyoto all’Accordo di Parigi”, *Rivista trimestrale di diritto pubblico*, 1/2016, Milano, Giuffrè. Disponibile su: <www.nespor.it>.
- Nespor, S., “Oltre Kyoto: il presente e il futuro degli accordi sul contenimento del cambiamento climatico”, *il Mulino*, 4/2004, p. 795 ora su: <www.nespor.it>
- Olivier J.G.J., Janssens-Maenhout G., Muntean M. and Peters J.A.H.W., *Trends in global CO2 emissions - 2016 Report*, The Hague, PBL Netherlands Environmental Assessment Agency; Ispra, European Commission, Joint Research Centre, 2016.
- Ostrom, E., “A Polycentric Approach for Coping with Climate Change”, *Annals of Economics and Finance*, 15-1 (2014), pp. 97-134, 2009, (doi:10.2139/ssrn.1934353).
- Panarari, M., “Quel concetto scandaloso chiamato decrescita”, in *il Mulino*, Fascicolo 4, luglio-agosto 2007, pp. 753-760, (doi: 10.1402/24747).
- Pernigotti, D., “L’Italia ha raggiunto gli obiettivi di Kyoto? No. Ma ormai dobbiamo guardare avanti”, ult. mod. 27 Luglio 2015, La Stampa. Disponibile su: <<http://www.lastampa.it/2015/07/27/scienza/ambiente/focus/litalia-ha-raggiunto-gli-obiettivi-di-kyoto-no-ma-ormai-dobbiamo-guardare-avanti-cdjyu6yUwrSj8t7S2B2NVN/pagina.html>>.
- Piano, V. (a cura di), *L’Accordo di Parigi sul clima. Traduzione italiana e commento*, Lulu Editore, Gennaio 2016. Disponibile su: <www.accordodiparigi.it>.
- Pozzo, B., “Le politiche comunitarie in campo energetico”, Cap I, pp. 2-67, in Pozzo, B. (a cura di), *Le politiche energetiche comunitarie. Un’analisi degli incentivi allo sviluppo delle fonti rinnovabili*, Diritto ed Economia dell’Ambiente, Giuffrè, Milano, 2009.
- Pozzo, B., “Conclusioni. Alcune riflessioni critiche sul modello italiano in chiave comparatistica”, p. 219-225, in Pozzo, B. (a cura di), *Le politiche energetiche*

- comunitarie. *Un'analisi degli incentivi allo sviluppo delle fonti rinnovabili*, Diritto ed Economia dell'Ambiente, Giuffrè, Milano, 2009.
- Rifkin, J., *Economia all'idrogeno: La creazione del Worldwide Energy Web e la redistribuzione del potere sulla terra* (tit. or. *The Hydrogen Economy*, 2002, trad. it. Paolo Canton), Arnoldo Mondadori Editore, Oscar bestsellers, Milano, 2002, pp. 3-348.
- Rifkin, J., *La Terza rivoluzione industriale: Come il <<potere laterale>> sta trasformando l'energia, l'economia e il mondo* (tit. Or. *The Third Industrial Revolution*, 2011, trad. it. Paolo Canton), Arnoldo Mondadori Editore, Oscar bestsellers, Milano, 2011 (3° ristampa 2013), pp. 5-325.
- Ronchi, E., *Relazione introduttiva al convegno internazionale "Giustizia ambientale e cambiamenti climatici"* (10 Settembre 2015), Fondazione per lo sviluppo sostenibile, disponibile su: <<http://www.versoparigi2015.it>>.
- Ronchi, E.; Barbabella, A.; Orsini, R.; Federico, T., *La svolta dopo l'Accordo di Parigi. Italy Climate Report 2016*, Fondazione per lo sviluppo sostenibile, Roma, Aprile 2016. Disponibile su: <https://www.fondazionevilupposostenibile.org/wp-content/uploads/dlm_uploads/2016/05/Italy-climate-report-2016.pdf>.
- Ronchi, E.; Barbarella, A.; Caminiti, N.M.; Federico, T. (a cura di), *L'Italia ha centrato l'obiettivo del Protocollo di Kyoto – Dossier Kyoto 2013: prima stima delle emissioni nazionali di gas serra 2008-2012*, Fondazione per lo sviluppo sostenibile, Febbraio 2013. Disponibile su: <www.fondazioneperlosvilupposostenibile.org>.
- Rosen, H.S. e Gayer, T., *Scienza delle finanze* (tit. or. *Public Finance*, 10th edition, ed. it. a cura di Chiara Rapallini), IV edizione, McGraw-Hill Education (Italy), Milano, 2014.
- Sanna, G., "Cambiamenti climatici ed eventi estremi" Cap. IV, pp.69-141 in Dell'Anno, Paolo e Picozza, Eugenio (a cura di), *Trattato di diritto dell'ambiente Vol. III*, CEDAM, Padova, 2015.
- Schiano Di Pepe, L., *Cambiamenti climatici e diritto dell'Unione Europea*, Torino, G. Giappichelli Editore, 2012. - Permalink: <<http://digital.casalini.it/9788892153929>>.

- Shishlov, I., Morel, R., Bellassen, V., “Compliance of the Parties to the Kyoto Protocol in the First Commitment Period”, *Climate Policy*, 16/6, 2016.
- Thaler, R.H. e Sunstein, C.R., *La spinta gentile: La nuova strategia per migliorare le nostre decisioni su denaro, salute, felicità* (tit. or. *NUDGE: Improving decisions about health, wealth, and happiness.*, Yale University Press, 2009, trad. it. Adele Olivieri), 2° Ediz. Italiana, Feltrinelli Editore, Milano, 2015, pp. 7-256.
- Tonoletti, B., “Da Kyoto a Durban. Il cambiamento climatico nel quadro internazionale”, in Cartei, G.F. (a cura di), *Cambiamenti climatici e sviluppo sostenibile*, Quaderni Cefisin nuova serie, 58, G. Giappichelli Editore, Torino, 2013.
- Turner, G.M., “A comparison of Limits to growth with 30 years of reality”, *Global Environmental Change*, Volume 18, Issue 3, 2008, pp. 397-411, ISSN 0959-3780, <<http://dx.doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2008.05.001>>.
- Turner, R.K., Pearce, D.W., Bateman, I.J., *Economia ambientale: una introduzione elementare* (tit. or. *Environmental economics: elementary introduction*, Hemel Hempstead, Harvester Wheatsheaf, 1994, trad. it. Sergio Pastorello), Il Mulino, Bologna, 1996, pp. 7-409.
- UNCCS (United Nations Climate Change Secretariat), *Climate Action Now – Summary for policy makers*, Bonn, Germany, 2016.
- Vaillès, C.; Alberola, E.; Cassisa, C.; Bonnefous, J.; Coussy, P., “EU ETS – Last call before the doors close on the negotiation for the post-2020 reform”, *Climate Brief N°49*, Institute for Climate Economics, Paris, September 2017.
- Virtuani, P., “«Addio Groenlandia, non eri poi così verde»: perché i Vichinghi lasciarono le terre dei ghiacci.”, *Corriere della Sera* (Milano), 13 settembre 2016, su <<http://www.corriere.it/extra-per-voi/2016/09/03/addio-groenlandia-non-eri-poi-cosi-verde-perche-vichinghi-lasciarono-terre-ghiacci-defa1ba0-71c0-11e6-a5ab-6335286216cb.shtml>>.
- WCED (World Commission on Environment and Development), *Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future*, 1987. <<http://www.un-documents.net>>.

Wenar, L., *Il re nero: Petrolio, risorse naturali e le regole che governano il mondo* (tit. or. *Blood Oil: Tyrants, Violence and the Rules that Run the World.*, Oxford University Press, 2016, trad. it. di Domenico Melidoro), Luiss University Press, Roma, 2016, pp. 3-565.

Woerdman, E., Roggenkamp, M. and Holwerda, M. (eds.) *Essential EU Climate Law*, Edward Elgar, Cheltenham, UK - Northampton, MA, USA; 2015, pp. xxxiii-320.

Sitografia

www.accordodiparigi.it

www.asvis.it [Alleanza Italiana per lo Sviluppo Sostenibile – ASviS]

www.bp.com [British Petroleum]

www.clubofrome.it [Club di Roma]

www.cmcc.it [Centro Euromediterraneo sui Cambiamenti climatici]

www.dictionary.cambridge.org [Cambridge Dictionary]

www.ec.europa.eu [Commissione Europea]

www.enea.it [ENEA]

www.fondazionevilupposostenibile.org [Fondazione per lo sviluppo sostenibile]

www.greenclimate.fund [Green Climate Fund]

www.gse.it [GSE – Gestore Servizi Energetici]

www.ipcc.ch [Intergovernmental Panel of Climate Change]

www.istat.it [ISTAT – Istituto Nazionale di Statistica]

www.lesconvivialistes.org

www.minambiente.it – [MATTM – Ministero dell’Ambiente, del Territorio e della Tutela del Mare]

www.nespor.it

www.scienzainrete.it

www.skepticalscience.com

www.statista.com

www.sviluppoeconomico.gov.it – [MISE – Ministero dello sviluppo economico]

www.treccani.it [Enciclopedia Treccani]

www.unfccc.int [United Nations Framework Convention of Climate Change]

www.un.org [Organizzazione delle Nazioni Unite]

www.un-redd.org [REDD Programme]

www.vision2030.gov.sa/en

www.wmo.int [World Meteorological Organization]

Ringraziamenti

Con la fine di questo lavoro mi appresto a concludere anche il mio corso di studi e colgo, perciò, l'occasione per fare qualche ringraziamento.

Ringrazio, innanzitutto, il Professor Antonio La Spina, relatore di questa tesi, per avermi spronato a svolgere con passione questa ricerca, nonché per la guida e il supporto ricevuto durante lo svolgimento di questo lavoro. Ringrazio, poi, il Correlatore Prof. Enrico Giovannini, per avermi in diverse occasioni ricevuto e utilmente consigliato, nonostante i Suoi notevoli impegni.

Gli anni in quest'università hanno rappresentato per me un periodo di apprendimento molto importante e vorrei, perciò, ringraziare tutti i Professori di cui ho avuto il piacere di seguire le lezioni, in particolare il Prof. Taraborrelli che con il suo corso mi ha dato modo di approfondire i temi energetici e ambientali, in parte ripresi in questo lavoro.

Questi anni non sarebbero stati tali, però, senza i tanti colleghi e amici incontrati tra i banchi dell'università, che ringrazio per i bei momenti passati insieme tra una pausa dallo studio e l'altra.

Grazie, inoltre, agli amici storici. Quelli che nonostante il passare degli anni sono rimasti al mio fianco e rimangono sempre presenti nei momenti che contano.

Grazie alla mia famiglia per aver sempre creduto in me, per avermi permesso di andare a studiare lontano da casa senza dovermi preoccupare d'altro, e aver sempre appoggiato le mie scelte lasciandomi libero di inseguire i miei sogni.

Come sempre, grazie a mia sorella Lavinia, non solo per avermi aiutato di nuovo a correggere questo lavoro, ma anche per tutto quello che ha fatto in tutti questi anni e continua ancora a fare per me.

Una menzione speciale va poi alla persona che, forse, più di tutte mi ha dovuto “sopportare” negli intensi periodi di stress che hanno accompagnato i miei studi: la mia metà. Le chiedo scusa, perciò, per tutte le volte che ho finito per trascurarla a causa di un esame o di un lavoro. Se oggi mi ritrovo a scrivere questi ringraziamenti lo devo anche a Lei, e a tutte le volte che mi ha incoraggiato a non mollare. Grazie.

Un ringraziamento particolare va, inoltre, a mio cugino Curzio, che con la sua competenza e pazienza è stato indispensabile per terminare questo lavoro e sul quale ho sempre potuto contare in questi anni di vita romana.

Ci sarebbero da ringraziare, poi, molte altre persone. Ma, infondo, non si può pretendere di farlo soltanto con qualche breve riga scritta qui.

Per questo a tutti, parenti e amici, che si troveranno a leggere queste poche righe, voglio dire grazie.

Grazie per aver condiviso con me questi momenti speciali.

Roma, 14 Novembre 2017.

Marco Ivo Iovino