

Sustainable and Responsible Management

The Journal of Sustainable Business

ISSN 2724-4466



Volume No. 3, Issue No. 1 - 2022

Abruzzese Salute ETS

sustainable-and-responsible-management.org

Journal Information

Editor-in-Chief

Michele Samuele Borgia

Managing and Responsible Editor

Maurizio Cirillo

Copy Editors

Stefano Cesinaro

Katia Di Tommaso

ISSN

2724-4466

Online since 18th November, 2020

With authorization from the Court of Pescara no. 1 year 2020

Copyright Holder

Abruzzese Salute ETS

Via Umberto I, 78/80

65010 Cappelle sul Tavo (PE)

Italy

Il Green Deal europeo per la lotta al cambiamento climatico e per uno sviluppo economico sostenibile: alcuni spunti di riflessione in una prospettiva economica¹

Edilio Valentini

Dipartimento di Economia

Università degli Studi “G. d’Annunzio” di Chieti-Pescara

E-mail: edilio.valentini@unich.it

Abstract

The European Green Deal is the most important climate change policy action in the world. By this policy the European Union (EU) will allocate to sustainable investments about one third of its multiannual budget (2021-2028) and the NextGenerationEU (NGEU) plan. The aim is to make Europe the first zero climate impact continent by 2050 characterized also by a greater economic and employment growth (European Commission, 2021).

In this paper we analyse some critical issues of the European Green Deal – and, more generally, of any climate policy – in order to understand firstly if, and how, it is possible to pursue both climate change mitigation and economic growth and secondly what factors could weaken the European citizens’ support to the EU environmental policy. In fact, albeit the most recent technological developments make it possible to decouple the economic growth from greenhouses gases’ emissions, the energy transition, which is required to guarantee an economic development which is also sustainable from a climatic point of view, needs brave political choices that necessarily affect specific economic interests and, therefore, require strong underpinning in the public opinion.

Keywords – European Green Deal; Climate neutrality; Climate change economics

Paper Type – Academic Research Paper

Sommario

Il Green Deal europeo rappresenta il più importante intervento di politica di contrasto al cambiamento climatico a livello mondiale. Con esso l’Unione Europea (UE) prevede di destinare circa un terzo del suo bilancio pluriennale (2021-2028) e del programma NextGenerationEU (NGEU) a investimenti sostenibili. L’obiettivo è quello di rendere l’Europa il primo continente a impatto climatico zero entro il

¹ I contenuti del presente articolo sono stati in parte presentati nel corso di un seminario organizzato il 22 ottobre 2021 dal Dipartimento di Scienze Giuridiche e Sociali e dal Dottorato in *Business, Institutions, Markets* dell’Università “G. d’Annunzio” di Chieti-Pescara all’interno del ciclo di incontri su “Green Deal, NextGenerationEU, PNRR”. L’autore desidera ringraziare il prof. Francesco Bilancia e tutti gli altri partecipanti al seminario per gli utili commenti ricevuti.

2050, garantendo al contempo una maggiore crescita economica e occupazionale (European Commission, 2021).

Con il presente articolo proviamo ad analizzare criticamente alcuni risvolti del Green Deal europeo, in particolare – ma, più in generale, anche di tutte le politiche di contrasto al cambiamento climatico – al fine di comprendere se, e come, è possibile perseguire congiuntamente l’obiettivo di mitigazione del cambiamento climatico e quello della crescita economica e, quali elementi potrebbero mettere a rischio la capacità politica dell’UE di difendere agli occhi dei cittadini europei la sua strategia di politica ambientale. Infatti, sebbene i più recenti sviluppi tecnologici rendano possibile il *decoupling* fra la crescita economica e quella delle emissioni dei gas responsabili del cambiamento climatico, la transizione energetica, necessaria per garantire uno sviluppo economico che sia anche sostenibile dal punto di vista climatico, ha bisogno di scelte politiche coraggiose che andranno inevitabilmente a toccare specifici interessi economici e che, pertanto, necessitano di un forte sostegno da parte dell’opinione pubblica.

Parole chiave – Green Deal; Neutralità climatica; Economia del cambiamento climatico

Tipo di articolo – Articolo accademico

Article history:

Received 20 February 2022

Received in revised form 22 March 2022

Accepted 26 March 2022

Available online

1 Introduzione

Con la Relazione sullo stato di attuazione del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) presentata dal Governo al Parlamento il 23 dicembre 2021, l'Italia ha certificato il raggiungimento dei 51 obiettivi previsti per il 2021 dal PNRR e ha così potuto presentare alla Commissione Europea la richiesta di pagamento della prima rata da 24,1 miliardi di euro che si sono così aggiunti ai 24,9 miliardi di euro ottenuti ad agosto 2021 a titolo di prefinanziamento (Presidenza del Consiglio dei Ministri, 2021a e 2021b). Gli investimenti e le riforme che il PNRR andrà complessivamente a finanziare nel periodo 2021-2026 ammontano a 222,1 miliardi di euro a valere, per 191,5 miliardi, sul Recovery and Resilience Facility (RRF) dell'Unione Europea e, per i restanti 30,6 miliardi, sul Fondo complementare istituito a livello nazionale con il DL 2021/59. In particolare, il Piano andrà a finanziare sei "missioni", destinando oltre 49 miliardi a "Digitalizzazione, Innovazione, Competitività, Cultura"; 68,6 miliardi a "Rivoluzione verde e Transizione Ecologica"; 31,5 miliardi a "Infrastrutture per una Mobilità Sostenibile"; 31,9 miliardi a "Istruzione e Ricerca"; 22,6 miliardi a "Inclusione e Coesione" e, infine, 18,5 miliardi alla "Salute". Il PNRR prevede, inoltre, un ambizioso programma di riforme nei settori della pubblica amministrazione, della giustizia e della concorrenza. Se si considera anche lo stanziamento di ulteriori 26 miliardi da destinare, entro il 2032, a opere specifiche e al reintegro del Fondo di Sviluppo e Coesione, si potrà disporre complessivamente di circa 248 miliardi di euro ai quali si potranno aggiungere negli anni 2021-2023 anche i 13 miliardi resi disponibili dal programma REACT-EU. In definitiva, il Piano, sviluppandosi intorno a tre assi strategici condivisi a livello europeo (digitalizzazione e innovazione, transizione ecologica e inclusione sociale), intende perseguire tre obiettivi chiave:

- contribuire ad affrontare le debolezze strutturali dell'economia italiana (debole crescita del reddito e della produttività; ampi e perduranti divari territoriali; basso tasso di partecipazione femminile al mercato del lavoro; ritardi nell'adeguamento delle competenze tecniche, nell'istruzione e nella ricerca);
- riparare danni economici e sociali della crisi pandemica;
- raggiungere una maggiore sostenibilità ambientale.

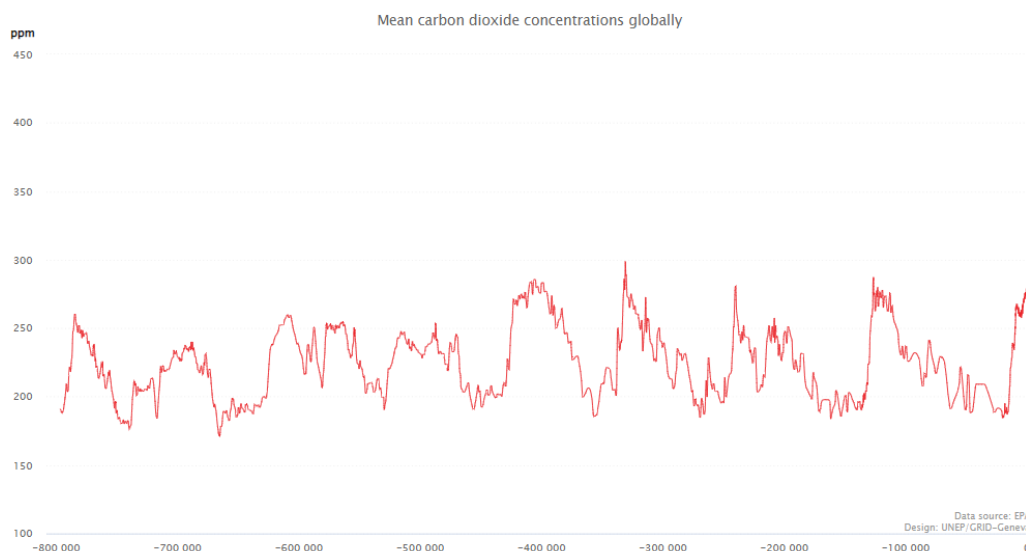
Il PNRR si inserisce all'interno del NextGenerationEU (NGEU), il Piano definito dall'Unione Europea (UE) in risposta alla crisi economica generata dalla pandemia da coronavirus SARS-CoV-2. Il NGEU è un programma da 750 miliardi di euro la cui componente principale è, appunto, il Recovery and Resilience Facility che prevede 672,5 miliardi di euro fra sovvenzioni e prestiti a tassi agevolati.

Assieme al bilancio settennale dell'UE, il NGEU prevede circa 1.800 miliardi di investimenti dei quali circa un terzo finanzia il Green Deal europeo, il piano strategico che intende fare dell'Europa il primo continente a impatto climatico zero entro il 2050.

Il Green Deal europeo rappresenta ad oggi il più importante intervento di politica di contrasto al cambiamento climatico a livello mondiale. Per il raggiungimento della neutralità climatica nel 2050, la Commissione Europea ha definito un Green Package, ossia una serie di interventi tesi al conseguimento di obiettivi intermedi che consentano di ottenere, entro il 2030, il risultato di una riduzione delle emissioni di CO₂ almeno del 55% rispetto ai livelli del 1990². Nelle intenzioni dell'UE tale obiettivo dovrà essere raggiunto al minor costo possibile e in un contesto che garantirà nuove opportunità di investimento e lavorative (European Commission, 2021). Il Green Deal, infatti, intende sfruttare l'occasione posta dalla necessità di contrastare il cambiamento climatico per costruire un nuovo modello economico che garantisca più occupazione, più crescita e minori emissioni di CO₂.

Il raggiungimento di questo obiettivo è tutt'altro che scontato. Il cambiamento climatico in corso, infatti, è storicamente legato all'aumento in atmosfera delle emissioni generate dall'utilizzo dei combustibili fossili grazie ai quali sono prosperati i sistemi economici moderni. Sarà possibile allora coniugare benessere economico e lotta al cambiamento climatico, disaccoppiando la crescita economica dalle emissioni di CO₂? In questo lavoro vedremo come l'analisi economica possa aiutarci a rispondere a questa domanda, fornendoci strumenti concettuali che ci permettano di effettuare una valutazione critica del Green Deal europeo. In particolare, nella prossima sezione illustreremo brevemente il fenomeno dei cambiamenti climatici mettendo in evidenza la natura antropica, legata essenzialmente ad attività economiche, del cambiamento climatico in corso. Nella sezione 3 vedremo qual è il contributo che l'analisi economica ha dato alla comprensione del fenomeno nel corso degli anni e quali raccomandazioni di *policy* pervengono dagli studi economici più recenti. La sezione 4 analizzerà come è possibile ridurre le emissioni di CO₂ senza sacrificare la crescita economica, per poi evidenziare i motivi per i quali i singoli Stati potrebbero non essere incentivati a farlo. In considerazione del fatto che questi motivi valgono anche per l'Unione Europea, nella sezione 5 passeremo a interrogarci sulle motivazioni che hanno spinto a portare avanti, attraverso il Green Deal, una politica finalizzata all'azzeramento delle emissioni di CO₂ e sui possibili rischi di insuccesso di tale politica. La sezione 6, infine, è dedicata a brevi considerazioni conclusive.

² L'insieme degli interventi contenuti nel Green Package è infatti noto anche come pacchetto delle quattro effe, ossia *fit-for-fifty-five*.

Figura 1 - Andamento della concentrazione di anidride carbonica in atmosfera negli ultimi 800.000 anni

Fonte: UN Environment Programme (https://graphs.unepgrid.ch/graph_global_co2_concentration_800000.php)

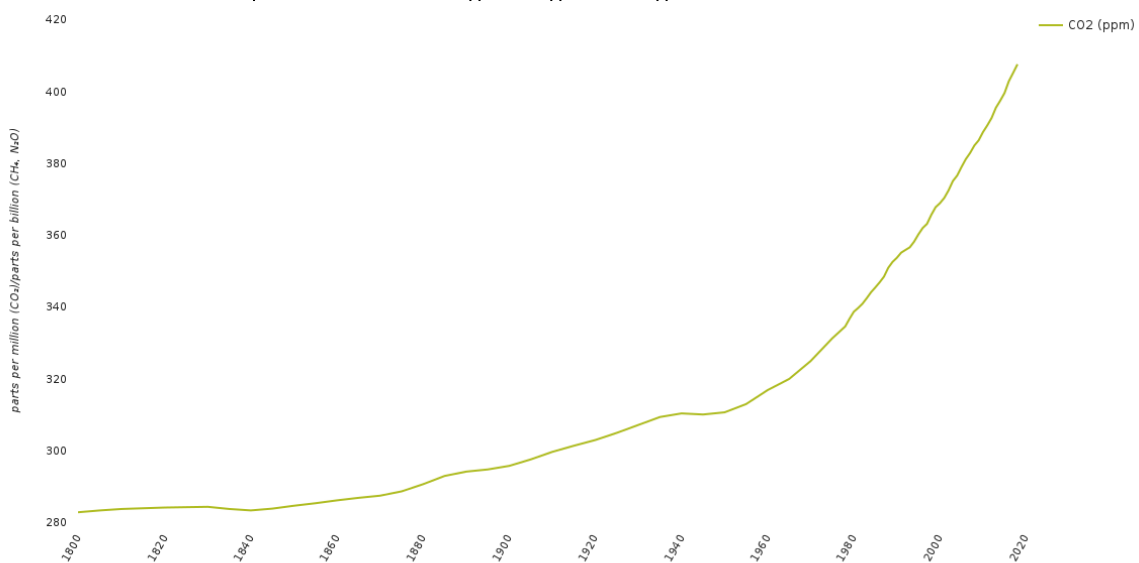
2 Il fenomeno del cambiamento climatico

Il vapore acqueo (H_2O), l'anidride carbonica (CO_2), il metano (CH_4), il protossido di azoto (N_2O) e l'esafluoruro di zolfo (SF_6) hanno un ruolo fondamentale nella regolazione del clima sulla Terra. Questi gas sono naturalmente presenti in atmosfera e producono il cosiddetto effetto serra che, evitando la dispersione del calore solare, garantisce le condizioni climatiche che permettono alla terra di poter ospitare diversi milioni di specie viventi grazie a una temperatura media di circa $15\text{ }^{\circ}\text{C}$ rispetto ai $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ che ci sarebbero altrimenti. La quantità dei gas serra in atmosfera non è costante e, d'altra parte, la storia climatica del nostro pianeta è sempre stata caratterizzata dal susseguirsi di glaciazioni e di periodi più miti contraddistinti da una diminuzione più o meno ampia dell'estensione di ghiacciai e calotte polari. Come si può vedere nella Figura 1, infatti, la concentrazione di CO_2 in atmosfera³, che può

³ L'anidride carbonica (CO_2) rappresenta l'82% circa dei gas a effetto serra presenti nell'atmosfera terrestre, mentre metano (CH_4), protossido di azoto (N_2O) e gas fluorurati (idrofluorocarburi ecc.) costituiscono la parte restante con, rispettivamente, il 9%, il 6% e il 3%. Sebbene la CO_2 rappresenti il principale gas serra per quantità, CH_4 , N_2O e i gas fluorurati hanno un potere climalterante molto più elevato sia a causa del loro maggior potenziale calorico, sia per la loro capacità di persistere più a lungo in atmosfera.

essere misurata fino a circa 800.000 anni fa grazie al carotaggio e alle analisi effettuate sul ghiaccio polare, ha sempre avuto un andamento irregolare ma non ha mai ecceduto il valore di 300 parti per milione (ppm), salvo superarlo per la prima volta verso la metà del secolo scorso fino a raggiungere in pochi decenni il valore record di 421,36 ppm registrato ad aprile del 2021 (National Oceanic and Atmospheric Administration, 2021).

Figura 2 - Andamento della concentrazione di anidride carbonica in atmosfera dal 1800 ad oggi



Fonte: European Environment Agency (<https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/>)

Sebbene i cambiamenti climatici possano dipendere da fenomeni naturali, la comunità scientifica è pressoché concorde nel ritenere che l'andamento crescente delle concentrazioni di CO₂ registrato dalla fine del '700 (Fig. 2), così come quello degli altri gas serra, sia dovuto ad attività di origine antropica e sia la causa principale dell'innalzamento della temperatura media terrestre osservata nel corso degli ultimi decenni (Cook et al., 2013, 2016). Le emissioni di CO₂, in particolare, dipendono principalmente dalla combustione di carbone e petrolio che, a partire dalla prima rivoluzione industriale, e poi ancor più con la seconda rivoluzione industriale, rappresenta la modalità attraverso la quale i sistemi economici producono l'energia necessaria a garantire il loro funzionamento. D'altra parte, anche la crescita delle

emissioni degli altri gas serra è legata ad attività umane. Ad esempio, l'aumento di metano in atmosfera, che secondo le misurazioni effettuate dal National Oceanic and Atmospheric Administration statunitense è passato da circa 1.630 ppb (parti per miliardo) del 1983 ad oltre 1.900 ppb del 2021, è per il 60% riconducibile ad attività economiche. In particolare, l'industria dei combustibili fossili è responsabile del 35% del totale delle emissioni di CH₄, il settore dei rifiuti è responsabile del 20% e il settore agricolo del 40%, delle quali il 32% proviene dall'allevamento di bestiame, soprattutto bovini, e il restante 8% dalla coltivazione del riso (United Nations Environment Programme, 2021). Inoltre, altri pericolosissimi gas climalteranti sono i clorofluorocarburi, gli idrofluorocarburi e i composti bromurati, sostanze chimiche che non risultano naturalmente presenti in atmosfera e che vi finiscono esclusivamente a causa di talune attività produttive e di consumo.

Le conseguenze dell'accumularsi di questi gas serra in atmosfera sono costantemente studiate dall'Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), un organismo delle Nazioni Unite che monitora gli sviluppi del dibattito all'interno della letteratura scientifica sui cambiamenti climatici al fine di supportare i politici di tutto il mondo nelle loro decisioni. Il rapporto speciale prodotto dall'IPCC nel 2018 prevede che entro il 2030 l'aumento medio della temperatura sarà superiore a 1,5 °C rispetto ai valori pre-rivoluzione industriale, con il rischio di oltrepassare i +5 °C entro il 2100 se le emissioni di CO₂ continueranno a crescere secondo il modello produttivo *business-as-usual* (Intergovernmental Panel on Climate Change [IPCC], 2018). Tra le principali conseguenze di questo surriscaldamento ci sono lo scioglimento dei ghiacciai, il conseguente innalzamento dei mari, alluvioni e inondazioni sempre più violente e frequenti che porteranno un deterioramento della qualità delle acque, ma anche siccità sempre più intense che, a loro volta, determineranno un maggior rischio di incendi. Tutto ciò comporterà danni alla biosfera, alle abitazioni e alle infrastrutture e causerà riduzioni della produzione agricola con conseguenti aumenti di fenomeni migratori. In generale i mutamenti del clima interesseranno tutto il pianeta ma il loro impatto sulle diverse regioni del mondo avverrà con modalità e intensità differenti. Com'è già possibile osservare, l'Europa centro-meridionale sarà sempre più interessata da ondate di calore, incendi e siccità, mentre in quella settentrionale si osserverà una maggiore umidità e un intensificarsi di fenomeni alluvionali. Le popolazioni dei Paesi in via di sviluppo, in particolare, saranno le più colpite dal cambiamento climatico a causa della loro maggiore dipendenza dalle risorse naturali e della loro minore disponibilità di risorse economiche da destinare a politiche di contrasto e di adattamento.

Quale contributo può offrire l'analisi economica alla comprensione e alla soluzione di questi problemi? Per prima cosa l'economia può fornire un utile quadro interpretativo del cambiamento climatico in quanto, sebbene esso sia un fenomeno naturale la cui interpretazione necessita degli strumenti della fisica, della chimica e delle altre scienze naturali, la rottura dell'equilibrio naturale che si

è registrata a partire dalla fine del '700 è, come abbiamo detto, strettamente collegata al funzionamento dei sistemi economici moderni. Pertanto, se vogliamo capire da cosa dipende il cambiamento climatico e cosa possiamo fare per contrastarlo, è necessario indagare il meccanismo economico che ne è la causa. D'altro canto, il modo con il quale produciamo e consumiamo beni e servizi da circa due secoli a questa parte, e che è alla radice del fenomeno del cambiamento climatico, ha anche permesso a un'ampia parte della popolazione mondiale di raggiungere livelli di benessere e di prosperità incommensurabilmente superiori a quelli osservati in qualunque altro periodo storico antecedente la prima rivoluzione industriale. Per comprendere se il livello di benessere che l'umanità ha raggiunto fino ad ora può giustificare i danni ambientali che i sistemi economici stanno producendo, è di estrema importanza disporre di strumenti valutativi che ci consentano di confrontare il benessere che deriva dal produrre e consumare beni e servizi con i relativi danni ambientali. L'analisi economica ci fornisce questi strumenti e ci permette di dare risposta a domande di cruciale importanza per le scelte che dobbiamo affrontare: fino a che punto saremmo disposti a sacrificare il nostro benessere materiale per contrastare il cambiamento climatico? La lotta al cambiamento climatico comporterà necessariamente la rinuncia al livello di benessere attuale? Come possiamo minimizzare i costi necessari per contrastare il cambiamento climatico? Negli ultimi anni le conoscenze specifiche, necessarie per analizzare questi problemi, hanno favorito la nascita di un nuovo ambito di specializzazione: l'economia del cambiamento climatico.

3 Economia e cambiamento climatico

L'economia è la scienza che si occupa di come utilizzare in maniera efficiente risorse scarse. Sebbene gli economisti classici avessero ben chiaro il fatto che le risorse naturali necessarie per lo svolgimento delle attività economiche sono scarse (Malthus, 1798; Ricardo, 1817), gli sviluppi successivi degli studi economici hanno trascurato di tenere in debito conto questo aspetto. Un principio economico abbastanza intuitivo è che quanto più una risorsa è scarsa, tanto maggiore sarà il suo valore e più alto, pertanto, dovrà essere il prezzo da pagare per il suo utilizzo. Il prezzo, infatti, svolge la funzione di segnalare la scarsità relativa dei diversi beni: i beni più scarsi devono essere utilizzati con maggiore attenzione e un prezzo elevato disincentiverà appunto dall'utilizzarli in maniera disattenta.

Anche l'atmosfera è una risorsa scarsa in quanto non è in grado di assimilare emissioni di CO₂ in maniera indefinita. Eppure, nessun agente economico paga per il servizio che l'atmosfera offre

assimilando tutta l'anidride carbonica rilasciata dalle attività di produzione e consumo⁴. Il prezzo dei beni la cui produzione o il cui consumo comporta emissioni di CO₂ non internalizza cioè i costi generati dalle alluvioni, dalle inondazioni, dalle siccità e dagli incendi provocati dal riscaldamento globale e, pertanto, tende a essere troppo basso e a incentivare una produzione e un consumo eccessivo rispetto a quanto sarebbe desiderabile da un punto di vista sociale.

Siamo di fronte a quel fenomeno che gli economisti definiscono esternalità e che rappresenta una delle principali forme di “fallimento del mercato”, vale a dire una situazione nella quale il sistema di mercato non riesce a garantire un uso efficiente delle risorse e non consente, quindi, di massimizzare il benessere sociale (Stiglitz, 2003). Le esternalità ambientali rappresentano perciò un ambito di studio fondamentale per l'*economia dell'ambiente*, ossia per quell'area di specializzazione che a partire dagli anni '60 del secolo scorso inizia a essere riconosciuta dal resto della professione accademica come vera e propria disciplina economica. L'economia dell'ambiente applica ai problemi ambientali teorie e principi tipici dell'economia neoclassica, cosiddetta *mainstream*. In particolare, oltre al problema delle esternalità, nell'economia dell'ambiente sono di interesse lo studio dei beni pubblici e delle risorse comuni, dell'utilizzo efficiente nel tempo delle risorse naturali, e della valutazione economica dei beni e dei servizi ambientali.

Tutti questi aspetti rivestono grande importanza anche all'interno di quell'ulteriore ambito di specializzazione che, nel corso degli ultimi anni, è andato a caratterizzare l'*economia del cambiamento climatico*⁵. L'atmosfera, infatti, ha le caratteristiche di quella che in economia si definisce una risorsa comune, ossia caratterizzata dall'essere non escludibile, in quanto è difficile poter escludere chi vuole utilizzarla dal poterlo fare, e a consumo rivale, in quanto l'utilizzo da parte di ciascuno diminuisce la quantità o, come nel caso dell'atmosfera, la qualità della risorsa utilizzata da tutti gli altri. A differenza dei beni privati per i quali il sistema dei diritti di proprietà fa sì che l'esclusione possa essere attuata attraverso il meccanismo del pagamento di un prezzo, sulle risorse comuni è spesso difficile attribuire a qualcuno un diritto di proprietà che consenta di escludere dall'utilizzo chi non è disposto a pagare un corrispettivo al proprietario della risorsa. In assenza di diritti di proprietà tali risorse sono a libero accesso e ciò crea un incentivo a un loro sovrasfruttamento, cioè a un livello di utilizzo che non tiene debitamente conto delle esternalità negative che l'uso da parte di ciascuno provoca a tutti gli altri.

⁴ La stessa cosa può dirsi ovviamente per tutti gli altri gas serra che finiscono in atmosfera. Nel testo il riferimento alla sola CO₂, se non diversamente specificato, viene spesso utilizzato per motivi di brevità, in considerazione del fatto che, come abbiamo detto, questo è il più importante gas serra la cui emissione è legata alla maggior parte delle attività che svolgiamo quotidianamente.

⁵ L'economia del cambiamento climatico ha ricevuto il suo riconoscimento definitivo nel 2018 quando l'Accademia svedese delle Scienze ha attribuito al prof. William Nordhaus dell'Università di Yale il premio Nobel per l'Economia per i suoi studi su questo argomento.

Molto importante è anche riuscire a dare una valutazione economica a tutti i beni e servizi ambientali interessati dagli effetti dei cambiamenti climatici, consentendo così di poter effettuare un'analisi che tenga conto dei costi e dei benefici riferiti non solo a quei beni e quei servizi per i quali esiste un mercato e quindi un prezzo di riferimento, ma anche alle componenti non di mercato dell'ecosistema (biodiversità, oceani, mari, laghi, fiumi, montagne, deserti, foreste ecc.). Sebbene taluni studiosi, specialmente fra i non economisti e fra coloro che si riconoscono nelle posizioni più radicali dell'*economia ecologica*⁶, non condividano l'idea che l'ecosistema possa essere valutato in termini monetari, alla stregua di un qualsiasi altro bene, è proprio il non riconoscimento del valore dell'ecosistema da parte dei privati che, come abbiamo detto, ne determina un utilizzo eccessivo.

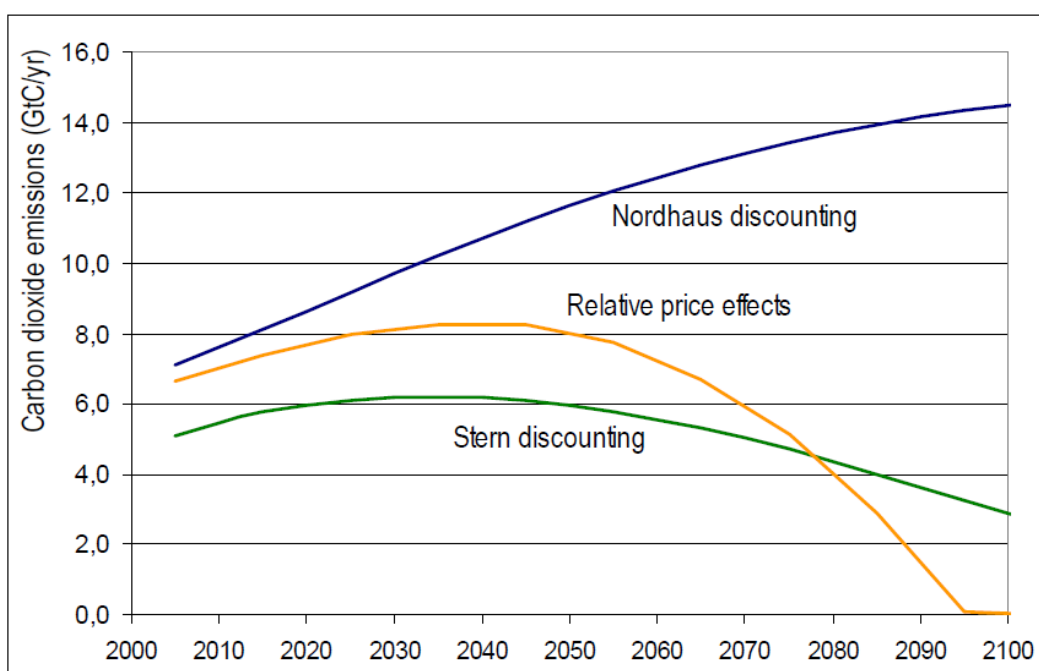
Inoltre, la misurazione del valore di tutte le componenti, di mercato e non di mercato, interessate dal fenomeno del cambiamento climatico, consente di confrontare i costi e i benefici riferiti a scenari di riferimento alternativi. Un punto di svolta nelle analisi costi-benefici sul cambiamento climatico è costituito dal Rapporto commissionato dal governo britannico a Nicholas Stern del Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment della London School of Economics (Stern, 2007). A differenza della maggior parte degli studi precedenti, infatti, il Rapporto Stern è il primo a sostenere che il costo delle politiche di contrasto alla crescita delle emissioni di gas serra sarebbe stato di molto inferiore (1-2% del PIL mondiale) rispetto a quello dell'inazione (stimato fra il 5 e il 20% del PIL mondiale). Questo risultato poggia sul concetto economico di costo opportunità: nel prendere decisioni bisogna sempre valutare il costo di ogni azione in relazione ai benefici ai quali bisogna rinunciare sacrificando le azioni alternative. In quest'ottica, quindi, il costo delle politiche di contrasto ai cambiamenti climatici va confrontato con quanto ci costerebbe non intervenire o quanto ci costerebbe intervenire con politiche alternative.

Il Rapporto Stern è stato oggetto di un acceso dibattito che ha avuto per oggetto, in particolare, il tasso di sconto utilizzato nello studio, ritenuto troppo basso rispetto ai valori normalmente utilizzati nelle altre analisi economiche e finanziarie (Nordhaus, 2007). Tale scelta è stata comunque difesa da Stern perché ritenuta più adatta a rappresentare le preferenze intertemporali di un decisore politico chiamato ad affrontare il problema del cambiamento climatico (Stern, 2008). Negli anni successivi la scelta del tasso di sconto sociale da utilizzare nelle analisi costi-benefici intertemporali ha fortemente caratterizzato il dibattito economico sul cambiamento climatico. In effetti, maggiore è il tasso di sconto che si attribuisce al decisore pubblico, minore sarà l'importanza che egli darà al futuro e, quindi, minore sarà la sua volontà di intraprendere politiche di riduzione delle emissioni di CO₂, i cui costi sono da affrontare subito mentre i benefici si potranno vedere solo fra molte decine di anni quando l'atmosfera

⁶ Per un approfondimento su differenze e punti di contatto fra l'approccio *mainstream* dell'*environmental economics* e quello più eterodosso della cosiddetta *ecological economics* si rimanda a Harris & Roach (2018).

sarà riuscita a riassorbire la quantità di CO₂ in eccesso. Questa considerazione trova conferma nella Figura 3 dove possiamo osservare l'andamento temporale delle emissioni di CO₂ che si avrebbe implementando politiche climatiche che utilizzino un tasso di sconto del 4,5%, in linea con quanto suggerito da Nordhaus (2007), e le emissioni associabili a una politica che utilizzi un tasso di sconto dell'1,4% come in Stern (2007). D'altra parte, però, altri studi suggeriscono che la scelta del tasso di sconto nell'analisi costi-benefici sui cambiamenti climatici possa essere meno importante di quanto si ritenesse in passato (Dietz & Matei, 2016). Ad esempio, come è possibile vedere sempre in Figura 3, se si tiene conto anche dell'andamento crescente nel tempo del prezzo dei beni ambientali, causato dalla loro sempre maggiore scarsità, una simulazione condotta utilizzando lo stesso tasso di sconto proposto da Nordhaus (2007) implica che nel lungo periodo la politica di riduzione delle emissioni di CO₂ in atmosfera sia perfino più stringente di quella suggerita da Stern (Stern & Persson, 2008).

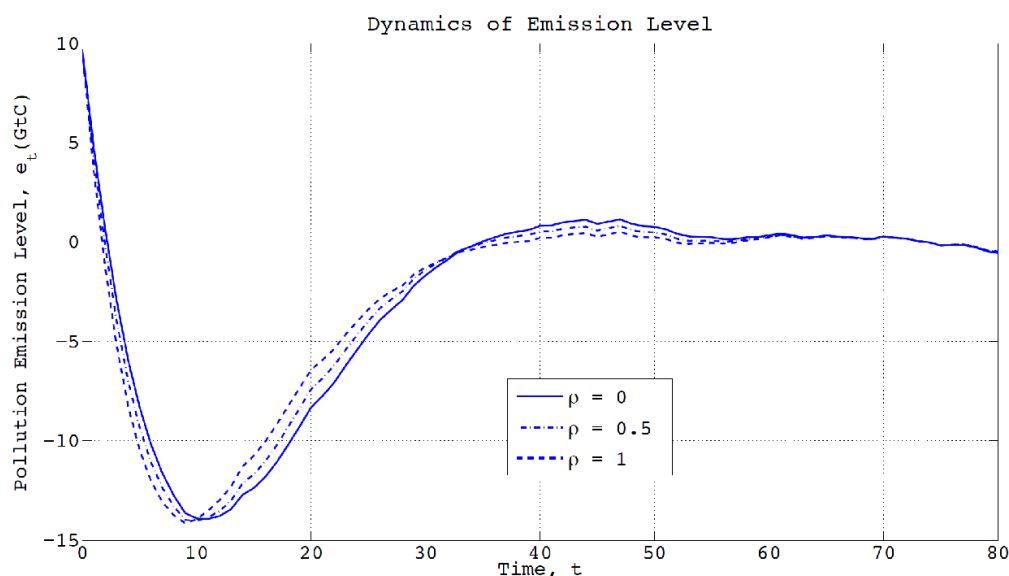
Figura 3 - Andamento ottimale delle emissioni di anidride carbonica in atmosfera secondo il modello di simulazione DICE (Nordhaus, 1994)



Linea verde: tasso di sconto proposto da Stern (2007); linea blu: tasso di sconto proposto da Nordhaus (2007); linea arancione: tasso di sconto proposto da Nordhaus (2007), ma tenendo conto anche dell'andamento dei prezzi relativi fra beni di mercato e beni non di mercato.

Fonte: Sterner & Persson (2008)

Figura 4 - Andamento ottimale delle emissioni di anidride carbonica in atmosfera per un social planner altamente avverso al rischio di incorrere in eventi catastrofici estremi



Fonte: Valentini & Vitale (2019)

Inoltre, la scelta del tasso di sconto potrebbe essere addirittura ininfluente nella valutazione dei costi connessi a possibili eventi climatici catastrofici estremi⁷ e ciò potrebbe rendere l'intera analisi costi-benefici di scarsa utilità (Weitzman, 2009). Il problema di come utilizzare l'analisi economica per tener conto del problema delle catastrofi naturali provocate dal cambiamento climatico è stato pertanto al centro di un ampio filone di ricerca che si è sviluppato nel corso degli ultimi anni e che ha permesso di caratterizzare anche le politiche di riduzione delle emissioni che vogliano minimizzare il rischio connesso a eventi estremi che, per quanto possano avere una bassa probabilità di verificarsi, potrebbero produrre costi particolarmente elevati⁸ (Athanasoglou & Xepapadeas, 2012; Jensen & Traeger, 2014; Karp & Zhang, 2006; Lemoine & Traeger, 2014; Valentini & Vitale, 2019; van der Ploeg, 2014; van der

⁷ Il costo di un evento catastrofico potrebbe essere talmente elevato da rendere il suo valore attuale atteso (il valore attuale del costo, ponderato per la probabilità che l'evento si verifichi) superiore al beneficio collegato di qualsiasi attività che potrebbe causarlo. Ad esempio, poiché il costo associato all'evento che si verifichi un'estinzione di massa entro la fine del secolo è pressoché infinito, il valore attuale atteso di tale costo sarebbe infinito (e quindi superiore a qualsiasi beneficio) anche se la probabilità dell'evento fosse molto bassa e il tasso sociale di sconto molto elevato.

⁸ Questo tipo di modelli consente peraltro di caratterizzare politiche climatiche coerenti con il principio di precauzione raccomandato dall'Unione Europea.

Ploeg & de Zeeuw, 2016, 2018). La Figura 4, ad esempio, mostra quale potrebbe essere il livello ottimale di emissioni per un decisore pubblico con una forte avversione nei confronti del rischio collegato ad eventi climatici estremi. Come possiamo vedere, la politica ottimale coerente con preferenze sociali di questo tipo necessiterebbe di tecnologie che consentano la cattura e il sequestro della CO₂ dall'atmosfera in quantità tale da garantire fin dai primi anni e per circa trent'anni elevati livelli di emissioni negative.

Complessivamente, quindi, la letteratura economica sul cambiamento climatico, pur presentando al suo interno un vivace dibattito, prevalentemente incentrato sull'entità della riduzione delle emissioni di CO₂, è comunque concorde sulla necessità di intraprendere con urgenza misure di mitigazione. Altrettanto condivisa è l'indicazione di utilizzare il più possibile strumenti incentivanti, come carbon tax e mercati dei permessi a inquinare⁹, al posto di strumenti prescrittivi, come standard e divieti, che renderebbero più costoso il perseguimento degli obiettivi di riduzione delle emissioni (Tietenberg, 1990). Tali interventi di mitigazione, inoltre, dovrebbero essere accompagnati da politiche di adattamento che permettano a tutti i Paesi di minimizzare gli effetti non più evitabili del surriscaldamento già in corso (Bosello et al., 2010).

L'Unione Europea sembra aver fatto tesoro di tutte le raccomandazioni provenienti dalla comunità scientifica che si occupa di cambiamento climatico e il Green Deal appare oggi come l'attuazione pratica dei suggerimenti di *policy* elaborati degli studi economici. Eppure, all'impegno mostrato dall'UE nella lotta al cambiamento climatico non sembra corrispondere ancora un'uguale presa di responsabilità da parte della maggior parte dei Paesi extra-europei. Questa evidenza ci pone necessariamente di fronte ad alcuni interrogativi. Perché, nonostante il sostegno fornito dall'analisi dei costi e dei benefici, l'Unione Europea è ancora così isolata nell'impegno a contrastare il riscaldamento globale causato dalle emissioni di gas serra? Potrà la politica climatica dell'Unione Europea avere successo anche in assenza di cooperazione da parte degli altri Paesi? Rispondere a queste domande ci consentirà di esprimere un giudizio più articolato sul Green Deal europeo e, più in generale, sulla politica climatica internazionale.

⁹ L'EU ETS, in vigore dal 2005, è uno dei pilastri della politica europea di mitigazione delle emissioni di CO₂ ed è ad oggi il più grande mercato al mondo di permessi a inquinare.

4 Come possiamo ridurre le emissioni di CO₂ e perché gli Stati fanno ancora così poco?

Come abbiamo detto, con il Green Deal l'Europa intende diventare entro il 2050 il primo continente a impatto climatico zero. Questo obiettivo dovrà essere attuato attraverso interventi di mitigazione che riducano drasticamente le emissioni di gas serra senza però interferire con la crescita economica e l'occupazione. La capacità di ottenere questo risultato dipenderà, in particolar modo, dalle modalità con le quali l'UE cercherà di limitare le emissioni di anidride carbonica.

In termini generali, per identificare le possibili variabili sulle quali poter intervenire per ridurre le emissioni di CO₂ in atmosfera possiamo fare riferimento all'identità di Kaya, una relazione che scompone il livello di emissioni di CO₂ nelle diverse componenti che ne sono la causa (Kaya, 1990):

$$\text{Emissioni di CO}_2 = \text{Popolazione} \cdot \frac{\text{PIL}}{\text{Popolazione}} \cdot \frac{\text{Consumo di energia}}{\text{PIL}} \cdot \frac{\text{Emissioni di CO}_2}{\text{Consumo di energia}}$$

Dove:

$$\frac{\text{PIL}}{\text{Popolazione}} = \text{produzione pro capite}$$

$$\frac{\text{Consumo di energia}}{\text{PIL}} = \text{consumo di energia per unità di prodotto}$$

$$\frac{\text{Emissioni di CO}_2}{\text{Consumo di energia}} = \text{emissioni di CO}_2 \text{ per unità di energia consumata}$$

Le emissioni di CO₂, infatti, dipendono dal consumo di energia necessario per produrre i beni e i servizi consumati dall'intera popolazione mondiale. Sebbene il tasso di crescita demografica sia costantemente diminuito nel corso degli ultimi decenni, alcuni studi ritengono che entro il 2100 la popolazione mondiale possa passare dai circa 8 miliardi attuali a 11 miliardi di abitanti (Adam, 2021). Poiché è estremamente difficile tenere sotto controllo la dinamica demografica a livello globale, la riduzione delle emissioni di anidride carbonica deve passare necessariamente attraverso una riduzione degli altri fattori che caratterizzano l'identità di Kaya.

Per diversi decenni si è sostenuto che il perseguimento della sostenibilità ambientale avrebbe dovuto necessariamente accompagnarsi a una decrescita economica caratterizzata da riduzione della produzione *pro capite*¹⁰. Nel 2001, però, l'OECD introduce per la prima volta fra i principali obiettivi di politica ambientale il cosiddetto disaccoppiamento, o *decoupling*, vale a dire l'individuazione di sentieri di crescita economica che non comportino deterioramento ambientale (Organization for Economic Co-operation and Development, 2001). Il disaccoppiamento delle emissioni di CO₂ dalla crescita economica può essere reso possibile solo attraverso interventi che agiscano sugli ultimi due fattori dell'identità di Kaya. La riduzione del consumo di energia per unità di prodotto è quanto ci si prefigge con gli interventi di efficientamento energetico, mentre la riduzione delle emissioni di CO₂ per unità di energia è realizzabile, prevalentemente, attraverso il processo di transizione energetica dalle tradizionali fonti fossili a quelle rinnovabili e non inquinanti. Entrambe le strade sono percorribili a condizione che esistano le tecnologie per farlo e che gli agenti economici trovino conveniente utilizzare tali tecnologie.

Queste condizioni, oggi, in parte ci sono, come è testimoniato dal sempre più diffuso utilizzo di energia pulita, reso possibile da nuove tecnologie che consentono sia l'interconnessione fra la rete internet e la rete di distribuzione dell'energia elettrica – permettendo così di ottimizzare l'utilizzo di energia solare ed eolica che non è possibile produrre in modo continuativo – sia l'utilizzo di batterie di accumulo, considerate fino a poco tempo fa troppo costose e poco efficienti, grazie alle quali è possibile stoccare l'energia pulita rendendola disponibile anche quando non può essere prodotta. Mentre per alcuni queste innovazioni testimonierebbero il fatto che siamo ormai entrati nella cosiddetta quarta rivoluzione industriale (Schwab, 2015), per altri siamo ancora all'inizio della terza rivoluzione industriale – quella che dovrebbe condurci verso un'economia alimentata esclusivamente da energia *green* e dove la relazione fra produzione, consumo e generazione di scarti segua un percorso non più lineare ma circolare – e, di fatto, non siamo ancora usciti dalla seconda rivoluzione industriale, ossia dalla dipendenza da carbone e petrolio (Rifkin, 2011). In effetti, anche se le condizioni tecnologiche ci sono già, il processo di trasformazione necessario per portare a compimento la cosiddetta transizione energetica richiede tempi lunghi. Al contrario, come ci ricordano gli scienziati che si occupano di cambiamento climatico, i tempi per evitare le conseguenze più drammatiche del surriscaldamento del pianeta sono stretti e bisogna agire con estrema urgenza per provare a evitare gli scenari più drammatici (IPCC, 2021).

In questo contesto è fondamentale, quindi, il ruolo che può esercitare il settore pubblico, e interventi come il Green Deal hanno proprio la funzione di accelerare, soprattutto in campo energetico, la transizione tecnologica. Ad oggi però tali interventi sono circoscritti, come abbiamo già detto, soltanto

¹⁰ Per taluni studiosi questa prospettiva non comporterebbe necessariamente un peggioramento nello stato di benessere degli individui (Latouche, 2010).

ad alcuni Paesi del mondo e anche le misure introdotte da quelli più virtuosi sono giudicate insufficienti¹¹ (Burck et al., 2021).

Lo scarso impegno da parte della maggior parte dei Paesi nel contribuire alle politiche di contrasto al cambiamento climatico dipende dalla natura economica delle politiche di riduzione della CO₂ e rischia di rendere inefficace la politica del Green Deal dell'Unione Europea. La riduzione delle emissioni in atmosfera da parte di un Paese, infatti, può essere considerata un bene pubblico globale, ossia un bene non rivale, in quanto genera un beneficio che ricade su tutti i Paesi del mondo, e non escludibile, in quanto non c'è modo di far partecipare al costo connesso alla riduzione delle emissioni anche i Paesi che non intendono contribuire. Questa caratteristica crea le premesse per comportamenti opportunistici da parte dei singoli Stati che potranno beneficiare dei risultati delle politiche di mitigazione poste in essere dagli altri Paesi senza doverne pagare i relativi costi. Tale comportamento opportunistico è alla base degli insuccessi che purtroppo si registrano periodicamente in occasione dei summit internazionali sui cambiamenti climatici organizzati dalle Nazioni Unite e fa perdere di efficacia alle politiche di mitigazione intraprese unilateralmente. Lo sforzo che i Paesi europei dovranno sostenere per perseguire l'obiettivo di neutralità climatica entro il 2050 potrebbe perciò non essere sufficiente per fermare la crescita della temperatura media se anche altri Paesi, in particolar modo quelli che contribuiscono maggiormente al riscaldamento globale, come USA, Cina e India, non intraprenderanno politiche di mitigazione sufficientemente ambiziose.

Inoltre, le politiche di mitigazione non pagano da un punto di vista elettorale. Oltre al fatto che, qualora intraprese unilateralmente, tali politiche potrebbero esporre alla critica di convogliare risorse verso interventi inefficaci, c'è un altro elemento che le rende poco appetibili dal punto di vista di un politico alla ricerca di consenso elettorale. La CO₂, come gli altri gas serra, è infatti un inquinante di stock, ossia, come abbiamo detto, può permanere in atmosfera per diverse decine, centinaia e, in una certa percentuale, perfino migliaia di anni. Questo vuol dire che, se anche smettessimo tutti immediatamente di emettere CO₂, gli effetti negativi sul clima causati dalla CO₂ che si è accumulata finora in atmosfera continuerebbero a manifestarsi ancora per almeno qualche decina di anni. Ciò implica che i benefici delle attuali politiche di mitigazione ricadranno prevalentemente sulle generazioni future, mentre i loro costi dovranno essere sostenuti subito con conseguenti maggiori tasse o maggior debito per i bilanci pubblici.

Eppure, l'accoglienza ricevuta finora dal Green Deal europeo da parte di politici e opinione pubblica sembra smentire la preoccupazione per lo scarso sostegno che le politiche per il cambiamento climatico

¹¹ Come riportato nell'ultimo Rapporto che accompagna la classifica annuale stilata sulla base del Climate Change Performance Index, "No country performs well enough in all index categories to achieve an overall *very high* rating in the CCPI. Therefore, once again, the top three places in the overall ranking remain empty" (Burck et al., 2021, p. 6).

possono ricevere all'interno degli Stati che intendono perseguirle. Nella parte restante di questo lavoro cercheremo perciò di capire le ragioni del successo che il pacchetto di interventi introdotto dall'Unione Europea ha riscosso fino a questo momento e se ci sono motivi per temere critiche che potrebbero invece indebolirne l'attuazione nel prossimo futuro.

5 Alcune considerazioni critiche sul Green Deal

L'ampio favore con il quale sono state accolte le misure previste dal Green Deal europeo è certamente dovuto, in una qualche misura, all'ingente quantità di soldi pubblici che si riverseranno all'interno del sistema economico da qui ai prossimi anni. Dopo diversi decenni caratterizzati da politiche economiche restrittive, finalizzate principalmente a tenere sotto controllo i conti pubblici dei Paesi che avevano dato vita alla moneta unica europea, l'Unione Europea è infatti passata ad attuare un imponente programma di investimenti pubblici, dando vita a una sorta di versione *green* del New Deal con il quale gli Stati Uniti d'America del Presidente Roosevelt fronteggiarono negli anni '30 del secolo scorso gli effetti della "grande depressione". Il piano di investimenti previsto dal Green Deal europeo, infatti, persegue il duplice obiettivo di accompagnare la transizione energetica e risollevare la crescita economica dell'UE per mezzo di una forte politica espansiva che le permetta di uscire dalla recessione innescata dalle misure messe in campo per contenere la diffusione del coronavirus SARS-CoV-2. La necessità di ridare ossigeno alle economie ricorrendo alla leva della spesa pubblica ha creato perciò i presupposti affinché si formasse un clima favorevole attorno alle politiche per il clima. Questa condizione, però, potrebbe non durare a lungo né rappresentare un requisito sufficiente a garantire il successo delle misure messe in atto dall'UE.

Innanzitutto, bisogna osservare che in questa prima fase di attuazione del Green Deal nel dibattito pubblico è stata posta poca enfasi sui costi e sui rischi associati agli interventi che si andranno a finanziare. Ai politici, ovviamente, piace sottolineare i benefici derivanti dagli interventi pubblici di cui essi sono promotori mentre evitano il più possibile di parlare dei relativi costi. L'economia, d'altra parte, ci insegna che "non ci sono pasti gratis", ossia che a qualunque scelta corrisponde una rinuncia e, quindi, un costo. Ad esempio, la riduzione delle emissioni in atmosfera, necessaria per il perseguimento dell'obiettivo della neutralità climatica, comporterà inevitabilmente un innalzamento dei prezzi della CO₂ e, conseguentemente, delle materie energetiche che la generano. Questo maggior prezzo è un costo che dobbiamo necessariamente pagare se vogliamo effettivamente incentivare un minor consumo di carbone, gas e petrolio e incentivare perciò il passaggio a fonti energetiche alternative. Eppure, come stiamo osservando proprio nei giorni della stesura di questo articolo, c'è grande preoccupazione per

l'aumento del prezzo dell'energia che sta caratterizzando l'inverno 2021-22 e sono sempre più insistenti le richieste di intervento per cercare di contenerlo. Anche se nel medio-lungo periodo la transizione energetica verso le rinnovabili porterà certamente vantaggi ai consumatori finali – soprattutto in quei Paesi, come l'Italia, che non dispongono di materie prime tradizionali – è possibile immaginare che nel breve periodo l'aumento del prezzo delle materie prime, e a cascata quello di molti altri beni e servizi, genererà un diffuso malcontento al quale la classe politica dovrà necessariamente fare fronte. Come si comporteranno allora i governi dell'Unione Europea se, anche nei prossimi anni, i prezzi dell'energia continueranno a crescere sotto la pressione esercitata da un aumento del prezzo della CO₂ come quello registrato nel recente passato e riportato in Figura 5?

Altrettanto importante fra qualche anno sarà spiegare perché, a fronte di questo aumento dei prezzi e di altri inevitabili costi, non si potranno ancora osservare cambiamenti significativi in fenomeni come lo

Figura 5 - Andamento del prezzo medio della CO₂ (€/Ton) rilevato nell'EU Emission Trading System



Fonte: Zhang & Hieminga (2022)

scioglimento dei ghiacciai, l'innalzamento dei mari, alluvioni, siccità e ondate di calore. La comunicazione politica dovrebbe chiarire ai cittadini che, nonostante le politiche di mitigazione, la capacità dei gas serra di restare a lungo in atmosfera costringerà più generazioni a convivere con i problemi causati dal cambiamento climatico. La recente crisi pandemica ci ha insegnato però quanto sia difficile veicolare correttamente le informazioni scientifiche necessarie affinché i cittadini possano condividere e accettare talune decisioni politiche. Il fenomeno del negazionismo di matrice antiscientifica che ha duramente avversato le politiche di contenimento del virus SARS-CoV-2 e, in particolare, le campagne vaccinali, è molto radicato in ambito antiambientalista dove è ormai ben documentata l'organizzazione di vere e proprie campagne di disinformazione sul cambiamento climatico (Coan et al., 2021)¹².

Inoltre, come abbiamo già detto, i benefici di cui potranno godere i cittadini dell'UE non dipendono soltanto dalle politiche climatiche messe in campo dalla stessa UE, ma anche da quelle che verranno decise da tutti gli altri Paesi sviluppati e in via di sviluppo, e non è affatto detto che i costi del Green Deal saranno ricompensati da benefici se anche i Paesi extraeuropei non si incammineranno con altrettanta decisione verso l'obiettivo della neutralità climatica. D'altra parte, anche qualora gli interventi di mitigazione fossero intrapresi con il coinvolgimento di tutti i Paesi del mondo e, su scala globale, i costi fossero perciò ricompensati dai benefici, tali costi e benefici si ripartirebbero inevitabilmente in modo asimmetrico nel tempo, nello spazio e fra agenti economici, con la conseguenza che alcuni settori, alcune imprese e alcuni individui potrebbero comunque finire per stare peggio in conseguenza delle restrizioni sulle emissioni di gas serra. Queste circostanze potrebbero indurre taluni movimenti politici a richiedere politiche ambientali meno stringenti per cavalcare il malcontento di chi, fatalmente, finirebbe per essere svantaggiato dall'abbandono del sistema economico attuale.

Nella lotta al cambiamento climatico il possibile isolamento nel quale l'Unione Europea potrebbe ancora trovarsi nei prossimi anni è pertanto un elevato fattore di rischio. Con la sua politica ambientale, l'Unione Europea sta infatti portando avanti un'importante scommessa assumendosi una grande responsabilità nei confronti dell'intera umanità e di tutto il pianeta. Come abbiamo detto, infatti, la natura di bene pubblico globale riferibile alle iniziative di riduzione delle emissioni di CO₂ crea un disincentivo a intraprenderle e a sottoscrivere accordi vincolanti che impegnino tutti i Paesi nel condividere i costi per contrastare i cambiamenti climatici. I Paesi meno sviluppati, inoltre, ritengono

¹² Questo è particolarmente vero soprattutto negli Stati Uniti d'America dove famiglie e società riconducibili al settore del petrolio finanziano *think-tank* come Donors Capital Fund, ExxonMobil Foundation, le Koch Affiliated Foundations e Vanguard Charitable Endowment Program, organizzazioni che svolgono una capillare, e ormai ben documentata, attività di propaganda antiambientalista, finanziando anche le campagne elettorali di importanti esponenti politici.

che la loro partecipazione allo sforzo di riduzione delle emissioni non sia giusto perché ciò impedirebbe loro di poter crescere come invece hanno fatto i Paesi ricchi che sono i principali responsabili della grande quantità di gas serra accumulatasi in atmosfera negli ultimi due secoli e mezzo. L'Unione Europea, quindi, ha deciso di farsi carico del suo importante ruolo storico, politico ed economico a livello internazionale, assumendosi la responsabilità di mostrare a tutti i Paesi del mondo la strada da intraprendere per evitare la più grande catastrofe planetaria nella storia dell'umanità. Nell'assumersi questo ruolo di leadership internazionale, l'Unione Europea sta anche scommettendo sulla possibilità di ottenere un vantaggio competitivo rispetto agli altri Paesi che si muoveranno in ritardo nell'attuazione della transizione energetica. Il successo di questa sfida dipenderà quindi dalla capacità della politica europea di evitare che gruppi d'interesse possano utilizzare impropriamente le preoccupazioni sui costi e sui rischi relativi alla politica europea sui cambiamenti climatici, cavalcando malcontento e posizioni negazioniste nel tentativo di mantenere lo status quo.

6 Conclusioni

In questo lavoro abbiamo analizzato criticamente, soprattutto da una prospettiva economica, l'efficacia del Green Deal e dell'intera politica europea di contrasto al cambiamento climatico. Per farlo abbiamo innanzitutto ricordato in cosa consiste il fenomeno del cambiamento climatico e perché esso è strettamente legato all'organizzazione produttiva dei sistemi economici moderni. Abbiamo però visto come il legame che ha storicamente associato la crescita economica alle emissioni dei gas serra, e in particolare dell'anidride carbonica, responsabili del cambiamento climatico, possa oggi essere sciolto attraverso l'utilizzo di tecnologie che consentono di distribuire energia prodotta senza bruciare combustibili fossili. L'utilizzo di queste tecnologie è non solo possibile ma anche economicamente vantaggioso come è dimostrato da una ormai consolidata letteratura scientifica. Abbiamo anche visto, però, come le raccomandazioni di *policy* che pervengono dagli studi economici debbano fare i conti con un sistema di incentivi che spinge spesso i politici a non voler sostenere le politiche di contenimento del cambiamento climatico per non andare contro quei settori e quelle imprese che traggono profitto dalle attività che sono responsabili delle emissioni di gas serra e per non perdere il sostegno di quella parte dell'elettorato che in modo miope non è disposto a sopportare i costi necessari per garantire anche alle generazioni future di poter vivere in prosperità e in un ambiente non devastato dai fenomeni atmosferici causati dall'aumento della temperatura terrestre.

Bibliografia

- Adam, D. (2021, 21 settembre). How far will global population rise? Researchers can't agree. *Nature*. <https://www.nature.com/articles/d41586-021-02522-6>
- Athanassoglou, S., & Xepapadeas, A. (2012). Pollution control with uncertain stock dynamics: When, and how, to be precautionary. *Journal of Environmental Economics and Management*, 63(3), 304-320.
- Bosello, F., Carraro, C., & De Cian, E. (2010). Climate Policy and the Optimal Balance between Mitigation, Adaptation and Unavoided Damage. *Climate Change Economics*, 1(2), 71-92.
- Burck, J., Uhlich, T., Bals, C., Höhne, N., Nascimento, L., Wong, J., Tamblyn, A., & Reuther, J. (2021). *Climate Change Performance Index 2022*. Germanwatch, NewClimate Institute & Climate Action Network International.
- Coan, T. G., Boussalis, C., Cook, J., & Nanko, M. O. (2021). Computer-assisted classification of contrarian claims about climate change. *Nature: Scientific Reports*, 11(22320). <https://doi.org/10.1038/s41598-021-01714-4>
- Cook, J., Nuccitelli, D., Green, S. A., Richardson, M., Winkler, B., Painting, R., Way, R., Jacobs, P., & Skuce, A. (2013). Quantifying the Consensus on Anthropogenic Global Warming in the Scientific Literature. *Environmental Research Letters*, 8(2). <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/8/2/024024>
- Cook, J., Oreskes, N., Doran, P. T., Anderegg, W. R., Verheggen, B., Maibach, E. W., Carlton, J. S., Lewandowsky, S., Skuce, A. G., Green, S. A., & Nuccitelli, D. (2016). Consensus on consensus: A synthesis of consensus estimates on human-caused global warming. *Environmental Research Letters*, 11(4). <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/11/4/048002>
- Dietz, S., & Matei, N. A. (2016). Spaces for Agreement: A Theory of Time-Stochastic Dominance and an Application to Climate Change. *Journal of the Association of Environmental and Resource Economists*, 3(1), 85-130.
- European Commission. (2021). *Delivering the European Green Deal: The Decisive Decade*. https://ec.europa.eu/info/publications/delivering-european-green-deal_en
- Harris, J. M., & Roach, B. (2018). *Environmental and Natural Resource Economics. A Contemporary Approach* (4th Ed.). Routledge, Taylor & Francis Group.
- Intergovernmental Panel on Climate Change. (2018). *Global Warming of 1.5° C* (Special Report). IPCC. United Nations.
- Intergovernmental Panel on Climate Change. (2021). *Sixth Assessment Report*. IPCC. United Nations.
- Jensen, S., & Traeger, C. (2014). Optimal climate change mitigation under long-term growth uncertainty: Stochastic integrated assessment and analytic findings. *European Economic Review*, 69(C), 104-125.
- Karp, L., & Zhang, J. (2006). Regulation with anticipated learning about environmental damages. *Journal of Environmental Economics and Management*, 51, 259-279.
- Kaya, Y. (1990). *Impact of Carbon Dioxide Emission Control on GNP Growth: Interpretation of Proposed Scenarios*. IPCC Energy and Industry Subgroup, Response Strategies Working Group.
- Latouche, S. (2010). Degrowth. *Journal of Cleaner Production*, 18(6), 519-522.
- Lemoine, D., & Traeger, C. (2014). Watch your step: Optimal policy in a tipping climate. *American Economic Journal: Economic Policy*, 6(1), 137-166.

- Malthus, T. (1798). *An Essay on the Principle of Population*. J. Johnson.
- National Oceanic and Atmospheric Administration. (2021). *Global Monitoring Laboratory at NOAA Earth System Research Laboratories*. <https://gml.noaa.gov/ccgg/trends/>
- Nordhaus, W. (1994). *Managing the Global Commons*. MIT Press.
- Nordhaus, W. (2007). A Review of the Stern Review on the Economics of Climate Change. *Journal of Economic Literature*, 45(3), 686-702.
- Organization for Economic Co-operation and Development. (2001). *Decoupling: A conceptual overview*. https://www.oecd-ilibrary.org/economics/decoupling-a-conceptual-overview-no-414_oecd_papers-v5-art37-en
- Presidenza del Consiglio dei Ministri. (2021a). *Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza*. Italia Domani.
- Presidenza del Consiglio dei Ministri. (2021b). *Relazione sullo stato di attuazione del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza*. Italia Domani.
- Ricardo, D. (1817). *On the principles of political economy and taxation* (3rd Ed.). John Murray.
- Rifkin, J. (2011). *The Third Industrial Revolution: How Lateral Power is Transforming Energy, the Economy, and the World*. Palgrave MacMillan.
- Schwab, K. (2015). *The Fourth Industrial Revolution*. World Economic Forum.
- Stern, N. (2007). *The Economics of Climate Change: The Stern Review*. Cambridge University Press.
- Stern, N. (2008). The Economics of Climate Change. *American Economic Review: Papers & Proceedings*, 98(2), 1-37.
- Stern, T., & Persson, U. M. (2008). An Even Sterner Review: Introducing Relative Prices into the Discounting Debate. *Review of Environmental Economics and Policy*, 2(1), 61-76.
- Stiglitz, J. E. (2003). *Economia del Settore Pubblico. Fondamenti Teorici* (2^a Ed.). Hoepli.
- Tietenberg, T. H. (1990). Economic Instruments for Environmental Regulation. *Oxford Review of Economic Policy*, 6(1), 17-33.
- United Nations Environment Programme. (2021). *Global Methane Assessment. Benefits and Costs of Mitigating Methane Emissions*. UNEP & Climate and Clean Air Coalition.
- Valentini, E., & Vitale, P. (2019). Optimal Climate Policy for a Pessimistic Social Planner. *Environmental and Resource Economics*, 72(2), 411-443.
- van der Ploeg, F. (2014). Abrupt positive feedback and the social cost of carbon. *European Economic Review*. 67(C), 28-41.
- van der Ploeg, F., & de Zeeuw, A. (2016). Non-cooperative and cooperative responses to climate catastrophes in the global economy: A North-South perspective. *Environmental and Resource Economics*, 65(3), 519-540.
- van der Ploeg, F., & de Zeeuw, A. (2018). Climate tipping and economic growth: Precautionary capital and the price of carbon. *Journal of the European Economic Association*, 16(5), 1577-1617.
- Weitzman, M. (2009). On Modelling and Interpreting the Economics of Catastrophic Climate Change. *The Review of Economics and Statistics*, 91(1), 1-19.
- Zhang, C., & Hieminga, G. (2022). *How governments are tempting corporates with CCS: Carbon Capture and Storage*. THINK: Economic and Financial Analysis, ING Bank N.V.

<https://think.ing.com/articles/carbon-capture-technology-government-action-ccs-answer-environment-storage-controversial/>