



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PADOVA
DIPARTIMENTO DI SCIENZE ECONOMICHE ED AZIENDALI
"M. FANNO"

CORSO DI LAUREA IN ECONOMIA

PROVA FINALE

"Impatti dei cambiamenti climatici sulle finanze pubbliche"

RELATORE:

CH.MO PROF. CESARE DOSI

LAUREANDO: ANDREA BRIGANDI'

MATRICOLA N. 2001678

ANNO ACCADEMICO 2023–2024

Dichiaro di aver preso visione del “Regolamento antiplagio” approvato dal Consiglio del Dipartimento di Scienze Economiche e Aziendali e, consapevole delle conseguenze derivanti da dichiarazioni mendaci, dichiaro che il presente lavoro non è già stato sottoposto, in tutto o in parte, per il conseguimento di un titolo accademico in altre Università italiane o straniere. Dichiaro inoltre che tutte le fonti utilizzate per la realizzazione del presente lavoro, inclusi i materiali digitali, sono state correttamente citate nel corpo del testo e nella sezione ‘Riferimenti bibliografici’.

I hereby declare that I have read and understood the “Anti-plagiarism rules and regulations” approved by the Council of the Department of Economics and Management and I am aware of the consequences of making false statements. I declare that this piece of work has not been previously submitted – either fully or partially – for fulfilling the requirements of an academic degree, whether in Italy or abroad. Furthermore, I declare that the references used for this work – including the digital materials – have been appropriately cited and acknowledged in the text and in the section ‘References’.

Firma (signature)

A handwritten signature in cursive script, reading "Ambra Bergamini".

Indice

Introduzione.....	3
1. La transizione climatica e la finanza pubblica.....	4
1.1 Rischi fisici e impatti economici.....	4
1.2 Impatti sulla finanza pubblica.....	8
2. Impatti sulla finanza pubblica: contributi delle istituzioni europee....	12
2.1 La Banca Centrale Europea.....	12
2.2 La Commissione europea.....	15
2.3 Il Consiglio europeo.....	18
2.4 La Corte dei Conti europea.....	20
3. La situazione in Italia.....	23
3.1 Rischi fisici e impatti economici in Italia.....	23
3.2 Impatti sulla finanza pubblica in Italia.....	27
Considerazioni finali.....	35

Introduzione

La transizione climatica avrà notevoli conseguenze ambientali ed economiche. I cambiamenti climatici stanno provocando fenomeni meteorologici estremi in tutte le aree del mondo, costringendo i governi nazionali e le organizzazioni internazionali ad attuare delle politiche per contrastarli.

Nell'ultimo decennio l'Unione Europea ha pubblicato diversi documenti riguardanti la transizione climatica, per cercare di sensibilizzare gli Stati membri su questo tema. La concessione di risorse anche a Paesi extraeuropei per attuare politiche ambientali dimostra l'importanza a livello mondiale di questo fenomeno, e anche l'urgenza di intervenire nel breve periodo.

Nel **primo capitolo** del presente elaborato verranno analizzati i possibili rischi ambientali ed economici causati dalla transizione climatica e le politiche che possono essere attuate per contrastarla.

Nel **secondo capitolo** verranno illustrati alcuni documenti pubblicati dagli organi dell'Unione Europea per coordinare le politiche comunitarie per contrastare questo fenomeno.

Nel **terzo capitolo** concluderemo esaminando la situazione italiana, attraverso l'analisi degli effetti economici della transizione climatica e degli strumenti che le istituzioni hanno scelto di utilizzare per attenuarla.

Capitolo 1

La transizione climatica

La transizione climatica è attualmente uno dei principali problemi da affrontare. Le conseguenze che genera interessano vari ambiti come l'agricoltura, l'energia, la sanità, la domanda e l'offerta di beni e servizi in tutti i settori dell'economia. Anche la finanza pubblica, per una sostenibilità a medio-lungo termine, deve considerare i fattori ambientali e climatici al fine di cercare di ottenere un equilibrio tra entrate fiscali e spesa pubblica (OECD, 2021¹).

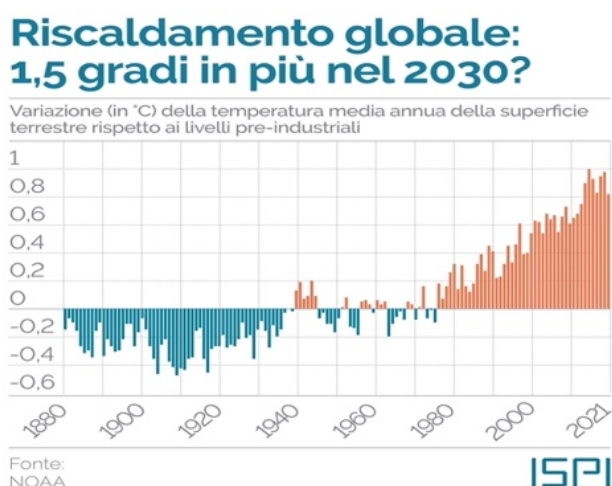
1.1 Rischi fisici e impatti economici²

La transizione climatica interessa tutte le aree del nostro pianeta e, oltre ad avere importanti conseguenze ambientali, causa importanti rischi per le popolazioni e perdite economiche.

Le conseguenze naturali si differenziano in base alla regione: in alcune zone del nostro pianeta avvengono sempre più frequentemente eventi meteorologici estremi e intense precipitazioni, mentre altre sono colpite da ondate di calore e siccità senza precedenti.

Come mostrato nella [Figura 1](#), le temperature medie mondiali sono in costante aumento.

Figura 1 – Andamento delle temperature



Fonte: ISPI³ 2021, *Fact-checking: i cambiamenti climatici in 10 grafici*

¹ Organizzazione per la cooperazione e lo sviluppo economico

² La fonte delle informazioni di questo paragrafo è il documento denominato “Climate Action” della Commissione europea del 2023

³ Istituto per gli studi di politica internazionale

Questo fenomeno può provocare un aumento della mortalità, specialmente nelle fasce più vulnerabili della popolazione (bambini e anziani), l'alterazione della distribuzione e dell'abbondanza della flora e della fauna. Infatti l'aumento della temperatura altera il comportamento degli animali e delle piante e il loro ciclo vitale, con la possibilità che possano aumentare le specie nocive per la salute umana. L'incremento di fenomeni estremi (come per esempio siccità oppure ondate di freddo) danneggia le rese e la redditività dell'agricoltura e dell'allevamento, provocando gravi danni agli ecosistemi oltre che all'economia.

La siccità nello specifico, oltre a ridurre la disponibilità idrica, rallenta o blocca la crescita di alberi e colture, facendo aumentare gli attacchi di parassiti e il numero di incendi boschivi. I danni causati da questo fenomeno sono quantificati in circa 9 miliardi di euro l'anno, con una previsione di aumento fino a 40.

Il riscaldamento climatico altera anche il ciclo dell'acqua e la sua temperatura, aumentando l'evaporazione e rendendo irregolari le precipitazioni, quindi incidendo sulla disponibilità di essa. La principale conseguenza di questo fenomeno è l'innalzamento del livello dei fiumi e dei mari, che potrebbe aumentare il rischio che si verifichino inondazioni. L'innalzamento del livello del mare aumenterà il rischio di erosione intorno alle coste con conseguenze per la natura, la popolazione e le infrastrutture. L'ambiente marino vedrà quindi mutare la sua flora e la sua fauna, con la possibilità di espansione per le specie esotiche in zone in cui in precedenza non potevano sopravvivere.

Questi fenomeni non colpiscono in egual misura tutto il pianeta, ma variano in base **all'area geografica**.

Nell'Europa settentrionale si prevede una minore copertura di neve e ghiaccio per laghi e fiumi, con un aumento della portata dei fiumi in inverno e in primavera.

L'Europa nord-occidentale sarà soggetta ad un aumento di tempeste e dei livelli di fiumi e mari. L'aumento delle temperature ridurrà nell'Europa centrale e orientale le precipitazioni estive, con un aumento del rischio di siccità e di domanda di energia in estate.

I principali problemi che invece dovrà affrontare la regione mediterranea sono le ondate di calore e la diminuzione della disponibilità idrica, con conseguenze per l'agricoltura e la biodiversità. Vi sarà inoltre una maggiore domanda di energia, in quanto per esempio il settore idroelettrico andrà in sofferenza.

La regione che probabilmente sta vivendo i cambiamenti più evidenti è l'Artico. L'aumento della temperatura sta riducendo la banchisa in estate e sta provocando lo scongelamento del permafrost, che inciderà sui sistemi naturali e umani locali.

La transizione climatica avrà effetti sempre più importanti anche per la **popolazione**.

Nello specifico i principali effetti sulla salute umana potrebbero essere:

- Aumento della mortalità estiva legata al calore;
- Diminuzione della mortalità invernale legata al freddo;
- Aumento di rischi legati alle conseguenze di eventi meteorologici estremi;
- Maggiore possibilità di malattie trasmesse da vettori come roditori o acqua inquinata;
- Variazione della distribuzione stagionale di virus, parassiti e malattie;
- Rischi connessi al cambiamento della qualità dell'aria e dell'ozono

Le persone che subiranno maggiormente queste conseguenze sono ovviamente quelle più vulnerabili.

Coloro che abitano in aree urbane povere e con infrastrutture inadeguate, disoccupati e le persone socialmente emarginate sono più esposte agli impatti climatici in quanto hanno meno capacità di affrontarli.

L'invecchiamento della popolazione europea non aiuta ad affrontare il problema, in quanto aumenta la percentuale di persone vulnerabili.

I cambiamenti climatici influenzano anche i flussi migratori, l'occupazione e l'istruzione.

Le popolazioni che abitano nelle aree dove gli habitat naturali sono considerevolmente mutati rendendo impossibile la vita umana, saranno costrette a migrare verso aree in cui le condizioni sono migliori.

Diversi settori dell'economia, come per esempio il settore primario e turistico, dipendono da condizioni climatiche regolari, che quindi incidono sulla domanda di lavoro e sulla disponibilità di forza lavoro perché possono provocare un peggioramento della salute dei lavoratori e delle condizioni di lavoro (temperature più elevate sul luogo di lavoro, eventi estremi più frequenti che impediscono di andare a lavorare).

L'istruzione diventa quindi fondamentale per responsabilizzare la popolazione e informarla sulla loro vulnerabilità, suggerendo quali misure adottare per adattarsi ai cambiamenti climatici.

La terza categoria minacciata dalla transizione climatica sono le **imprese**.

La principale conseguenza causata dai cambiamenti climatici che dovranno affrontare sarà l'aumento dei costi dell'energia. Ondate di calore più intense e frequenti modificheranno la domanda e l'offerta di energia, limitando in estate la disponibilità di acqua di raffreddamento per la produzione di energia termica, mentre aumenterà la domanda di aria condizionata. Gli eventi meteorologici estremi possono inoltre danneggiare le infrastrutture energetiche fisiche, comportando un aumento dei costi per ripararle e una diminuzione dell'offerta di energia.

L'incertezza dei modelli metereologici causata dai cambiamenti climatici ha un impatto negativo a lungo termine sulla produzione di energia rinnovabile. Alcuni esempi possono essere la riduzione della disponibilità di colture destinate alla produzione di energia da biomassa causata dalla siccità, oppure la riduzione dell'irradiazione solare o del vento in aree dove solitamente sono presenti maggiormente.

Aumenteranno i costi dei premi assicurativi, in quanto la maggior frequenza e intensità di eventi estremi può dover portare le imprese a proteggersi maggiormente da essi.

Ci saranno settori che verranno colpiti maggiormente di altri. Come già spiegato in precedenza, il settore primario rischia di essere il più colpito. Anche il settore turistico risentirà molto delle conseguenze economiche dei cambiamenti climatici. Potrebbe per esempio diminuire nell'Europa meridionale il turismo nei principali mesi estivi per via delle temperature troppo elevate, aumentando magari negli altri periodi. L'industria dello sport invernale rischia di subire molte perdite a causa della riduzione della copertura nevosa, anche se negli ultimi anni si sta utilizzando la neve artificiale per ovviare al problema.

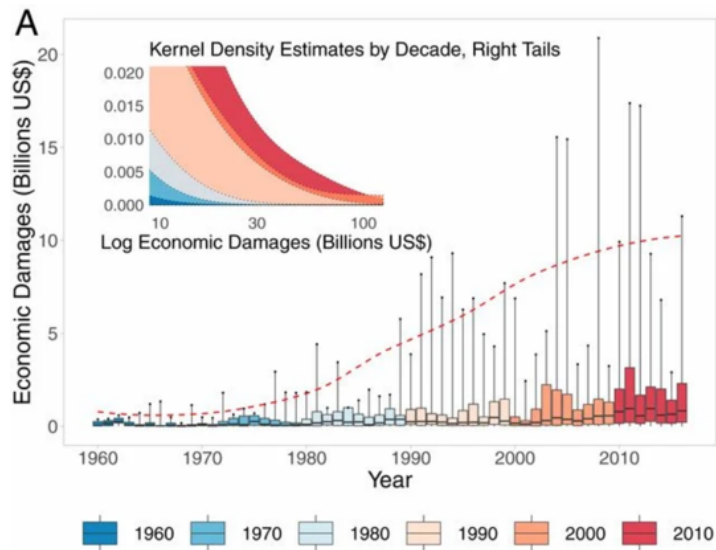
1.2 Impatti sulla finanza pubblica

La transizione climatica ha effetti importanti anche sulla finanza pubblica, sia sulle uscite che sulle entrate.

Per la finanza pubblica un'uscita considerevole di risorse è causata dai danni connessi agli eventi meteorologici estremi. In alcune regioni, come per esempio il Nord Europa e l'America settentrionale, l'aumento della temperatura potrebbe portare benefici, riducendo per esempio i costi per l'utilizzo di energia legata al riscaldamento.

Ciò nonostante, come mostrato nella [Figura 2](#), i costi economici connessi ai fenomeni estremi (alluvioni, uragani, incendi, temperature estreme) stanno globalmente aumentando. Secondo uno studio pubblicato sui *Proceedings of the National Academy of Sciences*, l'aumento dei danni economici non deriva tanto dall'aumento medio dei costi per i disastri naturali, ma invece è causato dai danni provocati dagli eventi più catastrofici. Questo avviene probabilmente perché i danni collegati all'evento atmosferico aumenta più che proporzionalmente rispetto all'intensità di quest'ultimo. Per esempio, se un periodo di siccità di 15 giorni causa 2 miliardi di euro di danni, 30 giorni ne causeranno probabilmente più di 4. I risultati derivanti dallo studio confermano questo andamento. Infatti i danni medi annuali mondiali (lineette nere orizzontali) mostrano un andamento pressoché costante. La lineetta tratteggiata rossa, che indica i costi connessi ai disastri più gravi, mostra una crescita costante e veloce. Mediamente questi eventi causavano danni per circa 500 milioni di dollari nel 1970, mentre nel 2010 i costi ammontano a 10 miliardi. Questa crescita non deriva solamente dall'aumento dell'intensità degli eventi, ma anche da altri fattori come l'inflazione e l'aumento delle infrastrutture distruttibili (Chiaromonte F. e al., 2019).

Figura 2 – Danni economici causati dai disastri naturali



Fonte: PNAS⁴ 2019, *Evidence for sharp increase in the economic damages of extreme natural disasters*

A causa dell'invecchiamento della popolazione, specialmente in Europa, lo Stato deve sostenere anche spese sanitarie non indifferenti. I bambini e specialmente gli anziani risentono particolarmente dell'aumento delle temperature; tra il 1980 e il 2020 l'UE stima oltre 138.000 vittime (Consiglio europeo, 2023). La Germania, secondo lo studio Infrac/Ecologic condotto nel 2009, prevede che nel 2100 i costi sanitari causati dai cambiamenti climatici ammonteranno a circa 400 milioni di euro.

Per tentare di ridurre questi danni, cercando di minimizzare gli effetti della transizione climatica, lo Stato utilizza le risorse di cui dispone attuando diverse tipologie di politiche. La prima categoria sono le politiche di adattamento, le quali a loro volta si suddividono in misure preventive locali (ad esempio investimenti nella costruzione di infrastrutture di protezione) e misure correttive (soccorso e ricostruzione post-catastrofe). L'impatto fiscale dell'adattamento è difficile da stimare perché è molto difficile quantificare l'aumento in frequenza e intensità dei fenomeni estremi causati dal cambiamento climatico.

La seconda categoria sono le politiche di mitigazione. Tramite queste politiche lo Stato interviene, tramite tasse e sussidi, per attenuare gli effetti dei cambiamenti climatici. Per

⁴ Proceedings of the National Academy of Sciences

esempio può concedere sussidi alle aziende per incentivarle ad acquistare macchinari e produrre beni o servizi eco-sostenibili.

Entrambe queste tipologie di politiche, oltre ad aumentare la spesa pubblica, possono generare anche entrate fiscali. Come detto in precedenza, le entrate fiscali possono provenire dalle tasse imposte come politica di mitigazione. La cosiddetta carbon tax infatti genera un'entrata, tassando coloro che usano i combustibili fossili nel processo produttivo. Le politiche di adattamento invece, prevenendo danni che potrebbero ridurre l'attività economica, preservano le future entrate fiscali.

Lo Stato svolge anche una funzione redistributiva, prelevando ricchezza da alcuni settori o dalle fasce più ricche della popolazione, destinando le risorse a settori strategici o anche alle fasce della popolazione più in sofferenza a causa dei cambiamenti climatici. Probabilmente per ridurre gli effetti della transizione climatica sulle fasce più deboli (che potrebbero essere l'aumento dei costi per l'aria condizionata e per il riscaldamento o l'aumento dei costi per i trasporti) lo Stato sarà costretto a prelevare maggiore ricchezza dalle fasce più ricche della popolazione, aumentando le aliquote fiscali, per garantire alle famiglie a più basso reddito dei sussidi per far fronte a queste problematiche.

L'impatto della transizione climatica sulle entrate fiscali medie pro capite è il prodotto di tre fattori ([Figura 3](#)).

Figura 3 – Impatto transizione climatica sulle entrate fiscali

$$\frac{\text{Tax revenues}}{\text{population}} = \frac{\text{Tax revenues}}{\text{GDP}} * \frac{\text{GDP}}{\text{Workers}} * \frac{\text{Workers}}{\text{Population}}$$

Fonte: OECD 2021, *Climate change and long term fiscal sustainability*

Il primo fattore di questa formula (Tax revenues/GDP) rappresenta l'aliquota fiscale media, il secondo (GDP/Workers) la produttività del lavoro mentre il terzo (Workers/Population) il tasso di disoccupazione. Modificando uno dei tre fattori, variano le entrate fiscali.

Il sistema fiscale è composto da varie imposte specifiche determinate da basi imponibili a cui si applica un'aliquota fiscale specifica. Anche se le aliquote specifiche non variano, l'aliquota fiscale media varia se variano le basi imponibili. Prendendo come esempio la tassa sull'olio motore, anche se l'aliquota rimane costante, aumenterà quella media se aumenta lo stock di veicoli a motore.

Il cambiamento climatico incide principalmente sugli altri due termini. Infatti potrebbe modificare la produttività del lavoro (le temperature troppo elevate la riducono sicuramente),

costringendo a dirottare le risorse in politiche di adattamento o mitigazione (come per esempio per l'aria condizionata) invece che utilizzarle per investire oppure potrebbe incidere sulla disoccupazione, modificando la struttura dell'economia (facendo diminuire le imprese che lavorano col carbone a favore di quelle che utilizzano energie rinnovabili) e quindi costringendo i lavoratori a riqualificarsi (OECD 2021).

Capitolo 2

Impatti sulla finanza pubblica: contributi delle istituzioni europee

Nel corso degli anni anche le istituzioni europee sono diventate sempre più sensibili al tema della transizione climatica e hanno pubblicato diversi documenti su questo tema. In questo capitolo andremo ad analizzare nello specifico il pensiero di 4 istituzioni: la Banca Centrale Europea, la Commissione Europea, il Consiglio europeo e la Corte dei Conti Europea. Tutti questi organi sono concordi nel dire che i cambiamenti climatici sono un problema, oltre che per l'ambiente, anche per la finanza pubblica.

2.1 La Banca Centrale Europea

La Banca Centrale Europea (BCE) è una delle sette istituzioni ufficiali dell'UE, con sede a Francoforte, e ha la funzione di definire e attuare la politica economica e monetaria all'interno dell'Unione.

L'8 luglio del 2021 la BCE ha emanato un comunicato stampa presentando un piano d'azione (come mostrato nella [Figura 3](#)) per includere i cambiamenti climatici nelle strategie di politica monetaria. In esso si impegna a:

- Considerare maggiormente i cambiamenti climatici nelle proprie strategie di politica monetaria;
- Ampliare i propri modelli macroeconomici, statistici e di politica monetaria con riferimento ai cambiamenti climatici;
- Includere considerazioni relative ad essi nell'informativa, nella valutazione del rischio, nel sistema di garanzie e negli acquisti in ambito societario;
- Attuare il piano d'azione rimanendo in linea con i progressi conseguiti nelle politiche dell'UE sul tema della sostenibilità ambientale (BCE, 2021).

Figura 3 – Iniziative del piano d’azione della BCE

		2021	2022	2023	2024
1.	Proiezioni macroeconomiche formulate dagli esperti dell'Eurosistema/della BCE	Introduzione di ipotesi tecniche sulla fissazione dei prezzi delle emissioni di carbonio ai fini della previsione e della regolare valutazione dell'impatto delle politiche di bilancio connesse al clima sullo scenario di base delle proiezioni macroeconomiche degli esperti dell'Eurosistema/della BCE.			
2.	Modelli macroeconomici e analisi di scenario		Integrazione dei rischi climatici nei modelli di base della BCE e valutazione del loro impatto sulla crescita potenziale. Conduzione di analisi di scenario riguardo alle politiche di transizione. Implicazioni del cambiamento climatico per la trasmissione della politica monetaria in base ai modelli.		
3.	Dati statistici per l'analisi dei rischi connessi al cambiamento climatico	Sviluppo di indicatori sugli strumenti finanziari verdi.		Sviluppo di nuove raccolte statistiche sul cambiamento climatico.	
		Costruzione di indicatori sulle esposizioni delle istituzioni finanziarie ai rischi fisici connessi al clima mediante i loro portafogli.			
		Elaborazione di indicatori sull'impronta di carbonio dei portafogli delle istituzioni finanziarie.			
4.	Concetti di neutralità ed efficienza del mercato nelle operazioni di politica monetaria	Valutazione delle potenziali distorsioni nell'allocazione del mercato, a fronte di inefficienze, e dei vantaggi e degli svantaggi di allocazioni alternative.	Proposte concrete per benchmark alternativi, in particolare per il Programma di acquisto per il settore societario (Corporate Sector Purchase Programme, CSPP).		
5.	Informative in linea con le politiche dell'UE quale requisito di idoneità ai fini del sistema di garanzie e degli acquisti di attività	Proposta e adozione del regolamento dell'UE in materia di informativa.		In vigore.	Prime informative regolamentari relative al 2023.
			Definizione di politiche adeguate e svolgimento dei preparativi giuridici e operativi.	Periodo di adattamento per gli emittenti.	In vigore.
6.	Prove di stress a fronte del rischio climatico sul bilancio dell'Eurosistema	Predisposizione dei dati e della metodologia.	Conduzione di un esercizio pilota sulla base della prova di stress 2021 della BCE estesa all'intera economia e della prova di stress di vigilanza 2022 per le singole banche.		Introduzione di regolari prove di stress sul rischio climatico sulla scorta dell'esercizio pilota.
7.	Rischi connessi al cambiamento climatico nei rating creditizi ai fini della presentazione di	Valutazione delle informative delle agenzie di rating per verificare il modo in cui il rischio connesso al cambiamento climatico è integrato nei rating.		Introduzione di appositi requisiti per il rischio connesso al cambiamento climatico nel quadro di riferimento dell'Eurosistema per la valutazione della qualità creditizia (Eurosistema Credit Assessment Framework, ECAF), ove necessario.	

Fonte: BCE, 2021. Comunicato stampa dell'8 luglio 2021

Il Consiglio direttivo della BCE ha quindi stabilito un piano d’azione dove si prevedono tutte iniziative riguardanti il tema della finanza sostenibile. Nel 2022 ha infatti introdotto degli indicatori di finanza sostenibile che, oltre ad impattare sulle istituzioni finanziarie, incidono anche sulla finanza pubblica (nello specifico i titoli di debito emessi dallo Stato per finanziarsi o le partecipazioni in società controllate). Questi indici infatti forniscono una panoramica su quali strumenti di debito emessi possono essere considerati “verdi” o “sostenibili”, aiutando a monitorare una transizione verso un’economica a zero emissioni nette (BCE 2023).

La BCE inoltre condurrà analisi teoriche per monitorare come i cambiamenti climatici incidano sulle politiche economiche e finanziarie dei vari Stati, con l’obiettivo di garantire la stabilità dei prezzi e un’allocazione efficiente delle risorse. Inoltre inizierà ad effettuare degli stress-test per valutare l’esposizione dell’intera economia statale alla transizione climatica. Oltre a

valutare i rischi fisici di cui abbiamo parlato in precedenza, verrà valutato l'impatto sui cosiddetti rischi di transizione. Analizzerà per esempio come la maggiorazione delle aliquote fiscali sulle emissioni di carbonio potrebbe incidere sulla fiscalità generale e sulla produttività del settore. La prova di stress consiste nello specifico nell'analizzare il potenziale contrasto tra rischio fisico e di transizione, valutando il possibile impatto che potrebbe avere nel lungo termine (Luis de Guindos⁵, 2021).

Nel 2022 il Consiglio direttivo della BCE ha deciso di integrare il precedente piano d'azione, aumentando notevolmente gli obblighi informativi degli strumenti finanziari relativamente al clima. Per quanto riguarda nello specifico il tema della finanza pubblica, l'impatto interessa principalmente i titoli emessi dallo Stato. Infatti la BCE obbligherà le agenzie di rating a tenere in considerazione i rischi climatici quando verranno valutati i titoli di debito, garantendo una maggiore trasparenza. Si impegna infine ad una elaborazione e condivisione periodica di documenti al fine di cercare di limitare il più possibile i rischi connessi ai cambiamenti climatici (BCE, 2022).

⁵ Luis de Guindos: vicepresidente della BCE

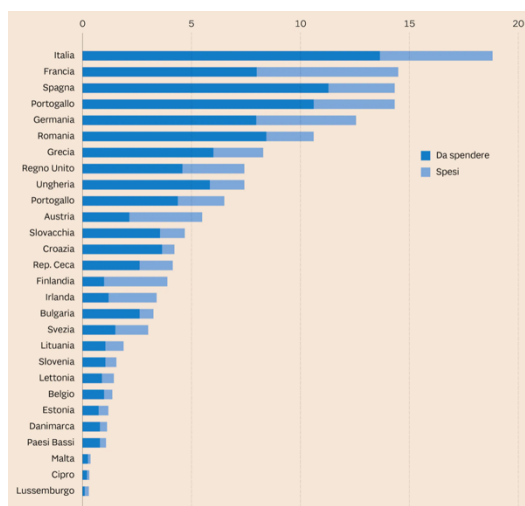
2.2 La Commissione Europea

La Commissione europea è un organo collegiale costituito da un funzionario per ogni Stato membro, con il potere di elaborare nuove proposte di legge e di dare esecuzione alle decisioni del Parlamento europeo e del Consiglio dell'Unione europea.

Come la BCE, anche la Commissione europea ha pubblicato un piano d'azione per finanziare la crescita sostenibile. Questo documento, pubblicato nel 2018, vuole dare seguito all'accordo di Parigi del 2015 cercando di promuovere lo sviluppo di un'economia basata su fonti di energia che emettono basse quantità di carbonio.

Il primo obiettivo è quello di riorientare i flussi di capitali verso un'economia più sostenibile, migliorando l'efficienza dei processi produttivi e riducendo i costi di accesso e gestione delle risorse. Per raggiungere questo obiettivo, l'UE finanzia gli Stati con centinaia di miliardi di euro annui, destinandoli a progetti utili a creare infrastrutture e investimenti contro i cambiamenti climatici. Questi finanziamenti avvengono tramite il FEIS (Fondo europeo per gli investimenti strategici) che finanzia con almeno il suo 40% investimenti a sostegno dei progetti a favore dell'azione per il clima. Il Polo europeo di consulenza sugli investimenti invece fornirà una maggiore capacità consultiva a livello regionale per promuovere queste azioni (Commissione europea, 2018). La Figura 4 mostra come sono stati suddivisi questi finanziamenti, mostrando come l'Italia sia il principale destinatario delle somme. A tutti i Paesi è stato richiesto di investire queste risorse nell'economia a basse emissioni di CO₂. Gli ultimi dati sulla spesa, risalenti al 31 dicembre 2018, mostravano come solo il 31,9% dei fondi erano stati spesi (poco meno di 52 miliardi su più di 162 concessi). Sommando a questi anche 47,5 miliardi di euro il cui impiego è già stato deciso, ma non è ancora avvenuta la manifestazione finanziaria, rimanevano ancora 63 miliardi non impiegati. Nonostante l'Italia sia il paese dell'UE con il più alto numero di procedure di infrazione ambientale, dei 19 miliardi che le sono stati concessi solo poco più di 5,2 sono stati spesi (circa il 28%), più oltre 7,8 miliardi che sono stati impegnati (IL SOLE 24 ORE, 2019).

Figura 4 – Distribuzione finanziamenti UE per il clima (dati fine 2019)



Fonte: IL SOLE 24 Ore, 2019. Fondi europei, nella UE ancora 63 miliardi da spendere per clima e ambiente

Oltre a finanziare i Paesi appartenenti ad essa, l'UE ha avviato un piano di investimenti esterni (PIE), stimolando investimenti anche in altre parti del mondo (come per esempio l'Africa). Il PIE ha movimentato oltre 44 miliardi di euro di investimenti, fornendo anche assistenza tecnica sui progetti finanziati.

Un altro obiettivo è quello di promuovere la trasparenza e la visione a lungo termine, cercando di ridurre la pressione nel voler ottenere gli obiettivi nel breve termine, avendo invece un orientamento più a lungo termine nelle decisioni che vengono prese. La Commissione ha presentato nel secondo trimestre del 2018 una proposta legislativa per chiarire gli obblighi degli investitori istituzionali riguardo la trasparenza che essi sono obbligati ad avere nei confronti dei consumatori finali riguardo la sostenibilità delle proprie attività (Commissione europea, 2018).

Nel febbraio del 2021 la Commissione ha redatto un altro documento nel quale descrive una nuova strategia dell'UE per plasmare un'Europa resiliente ai cambiamenti climatici. Uno degli obiettivi che si pone è di migliorare le strategie e i piani di adattamento, offrendo un sostegno tecnico ai Paesi partecipanti e promuovendo una strategia di cooperazione al fine di applicare delle strategie macroregionali comuni all'interno dell'UE. La Commissione intende quindi fornire strumenti di valutazione ex ante del progetto, al fine di valutare preventivamente i possibili effetti collaterali e gli impulsi positivi che potrebbero esserci per l'economia.

Un altro importante punto del piano d'azione riguarda l'attenzione che verrà posta sui bilanci pubblici, i quali spesso prevedono in maniera limitata i rischi economici derivanti dalle conseguenze della transizione climatica. Gli Stati dovranno accuratamente pianificare nei loro bilanci i costi derivanti dai processi per anticipare i rischi ed eventualmente ridurre le conseguenze delle catastrofi ambientali, gestendo le risorse per garantire una sostenibilità a lungo termine del debito. Sarà opportuno effettuare delle stime precise per valutare correttamente l'impatto fiscale che questi eventi estremi avranno, rendendo disponibili velocemente le risorse per far fronte alle necessità che lo Stato dovrà affrontare. In questo ambito l'UE contribuisce garantendo agli Stati membri un fondo di solidarietà per contribuire alle operazioni di emergenza e di ricostruzione post-catastrofe. L'UE ha inoltre previsto nel suo bilancio per il periodo 2021-2027 di aumentare le spese per azioni a favore per il clima di circa del 30%, sostenendo finanziariamente progetti che garantiscono una sostenibilità a lungo termine (come per esempio promuovendo un modello imprenditoriale che prevede l'assorbimento del carbonio tramite il suolo). Concederà anche finanziamenti per la costruzione di infrastrutture sostenibili (che mediamente richiedono costi iniziali di circa del 3% maggiore rispetto a quelle tradizionali) utili a ridurre il rischio di catastrofi.

La Commissione intende far aumentare la copertura assicurativa dei vari Stati membri, rafforzando il dialogo tra assicuratori e responsabili politici. Si stima infatti che un aumento dell'1% della copertura assicurativa possa ridurre i costi per le casse statali di circa del 22%. Attualmente in Europa solo il 35% delle perdite sono mediamente assicurate, con valori minimi che si attestano attorno al 5%.

L'UE prevede infine di aumentare i finanziamenti, oltre che per i propri Stati membri, anche a livello internazionale. Nel 2019 infatti li ha aumentati del 7,4%, arrivando a fornire un sostegno finanziario ai Paesi più in difficoltà di circa 21,9 miliardi di euro. Oltre che una collaborazione a livello finanziario, sarà rafforzato il dialogo con queste Nazioni, per condividere progetti e soluzioni utili ad affrontare rischi e conseguenze della transizione climatica (Commissione europea, 2021).

2.3 Il Consiglio Europeo

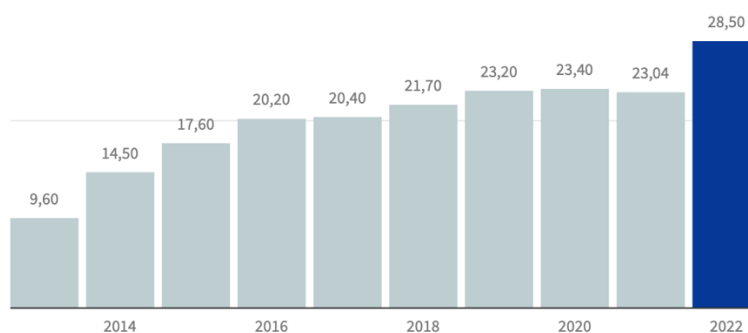
Il Consiglio europeo è l'istituzione dell'UE che definisce le priorità e gli orientamenti politici generali dell'Unione. Questo organo istituzionale è formato dai 27 capi di Stato o di governo degli Stati membri, dal presidente della Commissione europea e dal suo presidente.

Il Consiglio europeo pone numerosi obiettivi da raggiungere ai vari Stati membri in ambito climatico. Infatti il principale risultato da raggiungere è quello di ridurre le emissioni del 55% entro il 2030, con il fine di rendere l'Europa climaticamente neutra entro il 2050. Questi obiettivi sono stati pubblicati in un comunicato stampa del 28 giugno 2021, nel quale il Consiglio ha adottato la normativa europea per il clima approvando la strategia dell'UE di adattamento ai cambiamenti climatica presentata dalla Commissione europea e precedentemente descritta.

Per raggiungere questo risultato l'UE concede finanziamenti e rafforza politiche pubbliche a favore dell'azione per il clima (come la fissazione del prezzo del carbonio, la transizione verso investimenti sostenibili e disincentiva le attività dannose per l'ambiente e poco redditizie dal lato economico).

Per quanto riguarda i finanziamenti agli Stati membri il Consiglio ha essenzialmente approvato le cifre stanziare dalla Commissione europea, mentre negli ultimissimi anni ci sono state delle novità riguardo i finanziamenti internazionali. Con un comunicato stampa del 23 novembre 2023 sono stati quasi triplicati i fondi raccolti per sostenere i Paesi in via di sviluppo (Figura 5), passando dai 9,6 miliardi di euro del 2013 ai 28,5 del 2022. Questi soldi verranno utilizzati per attuare politiche di adattamento o di mitigazione, al fine di ridurre al minimo le possibili conseguenze degli eventi meteorologici estremi.

Figura 5 – I finanziamenti ai paesi extra UE



Fonte: Consiglio europeo, 2023. *Il contributo dell'Europa ai finanziamenti per il clima*

Oltre ai finanziamenti sopra elencati, nel giugno del 2021 il Consiglio ha adottato un regolamento nel quale è stato istituito un fondo denominato “Just Transition Fund” che contribuirà a rendere la transizione verde equa ed inclusiva. Esso finanzierà i progetti che diminuiranno i costi socioeconomici delle comunità fortemente dipendenti dai combustibili fossili o con un’economia basata su industrie che emettono alte concentrazioni di gas serra. La dotazione totale è pari a 17,5 miliardi di euro (nel 2018) suddivisi in 7,5 per gli impegni di bilancio per il periodo 2021-2027 e 10 miliardi a titolo di strumento per la ripresa economica. Queste risorse verranno concesse in relazione alle condizioni di partenza in cui i vari Stati si trovano per affrontare la transizione climatica, cercando quindi di eliminare le disparità (Consiglio europeo, 2023).

Il motivo per cui l’UE ha deciso di investire delle risorse in questo fondo ci viene dato direttamente da Nelson de Souza⁶: “il successo del Green Deal europeo⁷ poggia sulla nostra capacità di attenuare le conseguenze per coloro che sono maggiormente colpiti dalla decarbonizzazione dell’economia. Il Fondo per una transizione giusta fornirà il sostegno tanto necessario alle imprese e ai lavoratori a livello locale, affinché insieme possiamo contrastare i cambiamenti climatici senza lasciare indietro nessuno” (Consiglio europeo, 2021).

Per quanto riguarda le politiche invece il Consiglio ha essenzialmente dato esecuzione a quanto è stato previsto dalla Commissione.

Nell’aprile del 2020 il Consiglio ha infatti adottato una normativa per indirizzare i capitali verso investimenti più sostenibili attraverso le seguenti misure:

- Obbligo per gli intermediari finanziari di una maggiore trasparenza, inserendo anche i fattori ambientali nei loro rapporti di rischio;
- Creazione di nuovi indici per valutare l’impronta di carbonio degli investimenti e poterli confrontare tra loro;
- Istituzione di un sistema di classificazione unificato dell’UE (denominato “tassonomia” delle attività sostenibili, fissando quindi i criteri per determinare se un’attività contribuisce alla mitigazione o all’adattamento dei cambiamenti oppure “arrecava un danno significativo” (Consiglio europeo, 2023).

⁶ Nelson de Souza: ministro portoghese della pianificazione parlando a nome della presidenza del Consiglio

⁷ Green Deal europeo: insieme di strategie e politiche comunitarie adottate dall’UE col fine di raggiungere la neutralità climatica entro il 2050

2.4 La Corte dei Conti europea⁸

La Corte dei Conti europea è l'istituzione comunitaria che si occupa di verificare tutte le entrate e le uscite dell'Unione al fine di accertarne la sana gestione finanziaria.

La Corte, dopo aver verificato il piano d'azione pubblicato dalla Commissione, ha stabilito che la strategia è corretta ma vi è necessità di stabilire criteri coerenti per determinare la sostenibilità degli investimenti da finanziare. Ha inoltre rilevato la mancanza di vincoli nei programmi di spesa per i vari Paesi membri dell'Unione, con la possibilità quindi che i finanziamenti possano essere impiegati con criteri non sufficientemente rigorosi.

La Corte ha quindi raccomandato concretamente alla Commissione di:

- Completare il piano d'azione chiarendo le disposizioni in materia di conformità e audit;
- Stabilire il prezzo per le emissioni di gas a effetto serra;
- Monitorare e riferire i risultati in merito ai risultati del piano d'azione e di qualsiasi strategia futura legata a questa tematica.

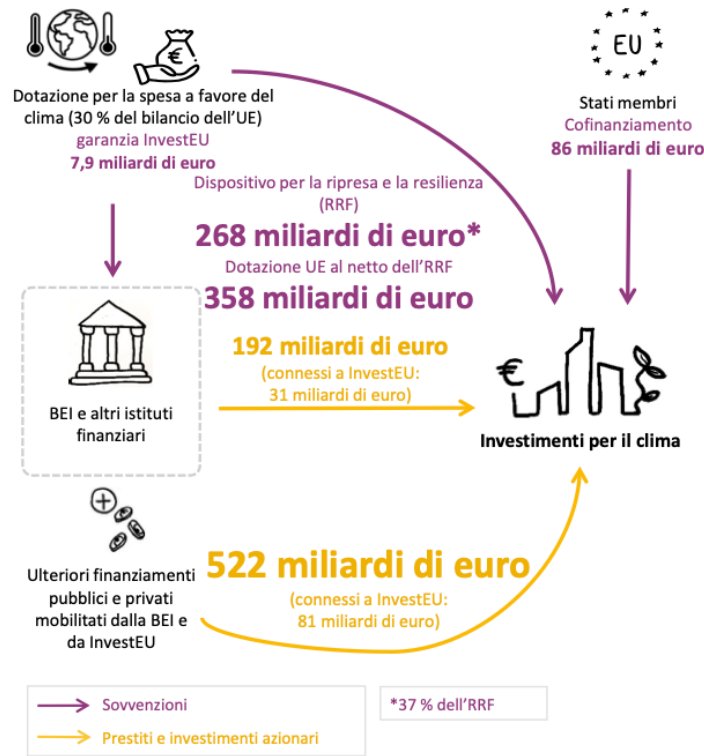
Come anticipato nei paragrafi precedenti, col passare degli anni l'UE sta aumentando sempre di più i finanziamenti ai vari Stati membri, concedendo parte delle risorse anche ai Paesi extracomunitari maggiormente in difficoltà per questioni ambientali. È stato infatti previsto un quadro finanziario pluriennale per gli anni dal 2021 al 2027, come mostrato nella [Figura 6](#), arrivando alla cifra complessiva di 1000 miliardi per contribuire agli investimenti necessari per contrastare la transizione climatica, concessi in parte tramite il RRF⁹ e in parte mobilitati dalla BEI¹⁰.

⁸ La fonte delle informazioni di questo paragrafo è il documento della Corte dei Conti europea pubblicato nel 2021 denominato "Finanza sostenibile: l'UE deve agire in modo più coerente per reindirizzare i finanziamenti verso investimenti più sostenibili".

⁹ RFF = Recovery and Resilience Facility, l'equivalente in italiano del PNRR (Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza)

¹⁰ BEI = Banca europea per gli investimenti

Figura 6 – Finanziamenti previsti dal quadro finanziario pluriennale (QFP)



Fonte: Corte dei Conti europea, 2021. *Finanza sostenibile: l'UE deve agire in modo più coerente per reindirizzare i finanziamenti verso investimenti più sostenibili*

Un'ulteriore possibilità di investimento suggerita dalla Corte è quella di sfruttare i fondi pensione (dove essi sono enti quasi pubblici) come risorse da investire in attività sostenibili a lungo termine. A fine 2018 infatti si è stimato che circa 44000 miliardi di dollari potevano essere investiti in prodotti finanziari sostenibili. La Svezia per esempio dal 2010 al 2020 ha ridotto le emissioni di anidride carbonica del suo portafoglio del 48%, prevedendo di arrivare ad azzerarle entro il 2040. Nonostante questo, le obbligazioni verdi rimangono nell'UE un prodotto finanziario marginale, infatti esse rappresentano solo il 2% delle obbligazioni totali emesse nell'Unione.

Esaminando il piano d'azione della Commissione, la Corte ha studiato le tipologie di attività alle quali sono stati concessi i finanziamenti, le quali devono rispettare il principio di "non arrecare un danno significativo". È stato infatti rilevato che, nell'ambito dei vari programmi di spesa dei vari paesi dell'Unione, sono state finanziate anche attività che prevedevano l'utilizzo

di combustibili fossili. Pertanto a partire dal 2022 la BEI ha deciso di eliminare gradualmente i finanziamenti che sostenevano progetti che riguardavano per esempio infrastrutture per combustibili fossili, compreso il gas naturale, e centrali elettriche da essi alimentate.

Il documento quindi si conclude riassumendo una serie di raccomandazioni da parte della Corte alla Commissione:

1. Completare le misure del piano d'azione chiarendo le disposizioni in materia di conformità e audit;
2. Stabilire un prezzo per l'emissione dei gas serra che rifletta meglio i costi ambientali;
3. Riferire in merito ai risultati dei vari progetti finanziati a favore del clima;
4. Creare una riserva di progetti sostenibili, dando priorità ai progetti di assistenza delle regioni più in sofferenza;
5. Applicare il principio del “non arrecare un danno significativo” e il criterio della tassonomia uniformemente in tutta l'Unione;
6. Monitorare e riferire i risultati per scegliere le strategie future da attuare.

Capitolo 3

La situazione in Italia

Il tema della transizione climatica è uno dei più attuali, specialmente in Italia. Tra il 2022 e i primi cinque mesi del 2023, secondo la Società italiana di Medicina Ambientale, si sono registrati 432 eventi climatici estremi, che portano a oltre 100 miliardi di euro i danni stimati negli ultimi 43 anni.

Alessandro Miani, il presidente Sima, spiega: "Lo scenario meteo che stiamo vivendo nell'alternarsi di caldo torrido, trombe d'aria e precipitazioni anomale è un segno inequivocabile che siamo vicini alla rottura di un millenario equilibrio in grado di sconvolgere il nostro modo di vivere. I determinanti ambientali e climatici della salute devono diventare una priorità per i decisori da cui ci si attende risposte e soluzioni immediate frutto di coraggiose decisioni da assumere su una prospettiva di medio-lungo termine" (Rainews24, 2023).

3.1 Rischi fisici e impatti economici in Italia¹¹

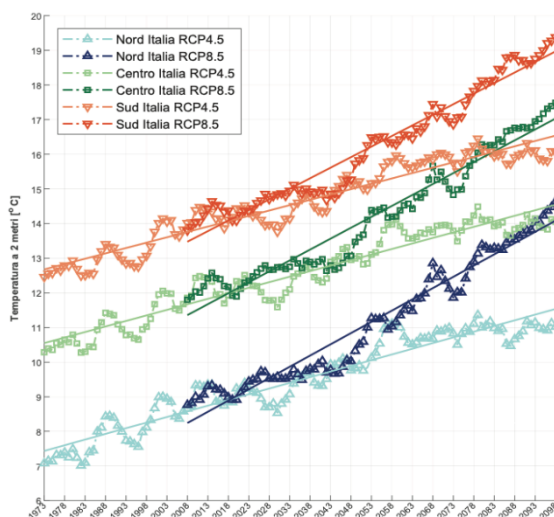
I rischi fisici per il nostro Paese causati dalla transizione climatica sono molteplici. Il costante aumento delle temperature ha un impatto ambientale molto significativo. L'aumento delle temperature nella regione mediterranea è circa del 20% superiore rispetto all'aumento della temperatura media globale (che è maggiore di circa 1° C rispetto ai livelli dell'era preindustriale). Questo fenomeno è accompagnato da una riduzione delle precipitazioni, evento in contrasto con l'aumento generale del ciclo idrologico.

Diversi modelli climatici sono inoltre concordi nel prevedere che nel trentennio 2021-2050 è previsto un aumento delle temperature fino a 2° C, con picchi previsti fino a 5° C nelle zone alpine entro fine secolo. Aumenteranno inoltre sia i giorni estivi con temperatura minima di 20° C, sia i periodi senza precipitazioni.

¹¹ La fonte delle informazioni di questo paragrafo è il documento denominato "Analisi del rischio: i cambiamenti climatici in Italia" pubblicato dal Centro Euro-Mediterraneo sui Cambiamenti Climatici nel 2020

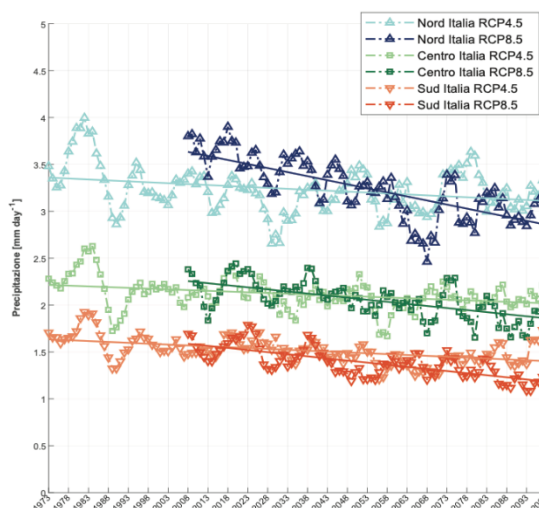
Nella [Figura 7](#) e nella [Figura 8](#) sono rappresentate rispettivamente le previsioni di andamento in Italia delle temperature medie e delle precipitazioni medie divise per area geografica. Sono mostrati due diversi scenari: lo scenario RCP¹² 4.5 prevede un aumento delle temperature medie compreso tra 0,5° C e 1° C, mentre lo scenario RCP 8.5 ne indica una variazione media compresa tra 1,5° C e 2° C.

Figura 7 – Temperature medie previste in Italia



Fonte: CMCC¹³, 2020. Analisi sul rischio: i cambiamenti climatici in Italia.

Figura 8 – Precipitazioni medie previste in Italia



Fonte: CMCC¹⁴, 2020. Analisi sul rischio: i cambiamenti climatici in Italia.

¹² RCP: Representative Concentration Pathways (Percorsi Rappresentativi di Concentrazione) indica un andamento rappresentativo delle concentrazioni dei gas serra.

¹³ CMCC: Centro Euro-Mediterraneo sui Cambiamenti Climatici

¹⁴ CMCC: Centro Euro-Mediterraneo sui Cambiamenti Climatici

Un altro rischio fisico molto pericoloso per l'Italia riguarda le temperature e il livello delle acque dei mari.

Il Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (PNACC) prevede un aumento medio delle temperature delle acque dei mari del bacino del Mediterraneo di 1,2° C, con picchi primaverili per il bacino dell'Adriatico previsti tra 1,5° C e 2° C. Si prevede inoltre un innalzamento del livello dei mari compreso tra i 6 (mare Adriatico) e i 10 cm (mar Tirreno).

Questi eventi climatici generano le seguenti conseguenze:

- alterazione degli ecosistemi, con conseguenti modifiche delle risorse disponibili per le attività umane;
- scomparsa di varie specie ittiche e variazioni quantitative e qualitative di alcune di esse;
- aumento dei rischi di erosione delle coste e di inondazioni;
- perdita del valore estetico e alterazioni dell'equilibrio ambientale, che può generare danni all'industria del turismo.

La particolare conformazione del territorio italiano aumenta altre tipologie di rischi fisici causati dai cambiamenti climatici. Questi rischi impattano su diversi settori:

- **agricoltura e allevamento:** il settore agricolo può andare incontro ad una maggiore variabilità della produzione causata dall'aumento delle temperature, con un probabile peggioramento qualitativo dei prodotti. L'impatto maggiore si prevede al Sud, col rischio di perdere la produzione di alcuni prodotti tipici a causa delle variazioni dell'ecosistema. I costi del settore agricolo e del settore dell'allevamento aumenteranno a causa della minore disponibilità di risorse idriche e del mangime;
- **ambiente urbano:** il costante incremento di aree ricoperte da cemento e asfalto contribuisce all'aumento delle temperature medie, con enormi ripercussioni per le fasce più deboli della popolazione. Il fenomeno della cementificazione associato alla riduzione delle aree verdi genera anche un aumento delle concentrazioni di ozono e di polveri sottili nell'atmosfera, con un maggior rischio per la popolazione di contrarre malattie respiratorie o ictus;
- **rischio idro-geologico:** l'aumento delle temperature causa lo scioglimento delle nevi e del permafrost, specialmente nell'area alpina, provocando quindi l'innalzamento del livello dei fiumi e dei mari e la riduzione delle riserve idriche. Le precipitazioni irregolari e intense causano invece, nel primo caso, il rischio di avere periodi di siccità, mentre, nel secondo, l'aumento di fenomeni franosi nelle aree con suoli maggiormente permeabili;

- **incendi:** l'aumento dei periodi di siccità, associato al fenomeno dell'abbandono delle aree coltivate, ha un impatto forte sugli ecosistemi, potendo causare incendi nelle zone più vulnerabili. Un allungamento della stagione degli incendi, oltre ad una maggiore pericolosità di essi, genera un incremento delle emissioni di gas serra nell'atmosfera.

La transizione climatica causa, oltre ai rischi fisici sopra elencati, un impatto importante sull'economia italiana. Secondo lo studio McCallum e al. (2013) si prevedono due scenari di contrazione del PIL causati dai cambiamenti climatici: una riduzione dello 0,5% nel caso in cui l'aumento delle temperature rimanga nei limiti stabiliti dell'accordo di Parigi (2° C), mentre il PIL si ridurrà del 2% (circa 35 miliardi di euro) se l'incremento sarà di 4° C.

Numerosi saranno quindi i settori dell'economia italiana esposti a rischi economici.

Il settore agricolo risentirà particolarmente di fenomeni estremi come la siccità e la scarsità idrica. Lo scenario più pessimista infatti prevede un decremento di valore dei terreni agricoli italiani compreso tra gli 87 e i 162 miliardi di euro nel 2100.

Il settore energetico affronterà una problematica gestione dei flussi di energia, con una riduzione delle risorse idriche utilizzabili per generare energia idroelettrica e per il raffreddamento delle centrali termoelettriche, e il rischio che gli eventi climatici estremi possano influire sulla sicurezza e sulla continuità della produzione.

Il settore che probabilmente subirà le peggiori conseguenze è quello turistico. Lo studio McCallum e al. (2013) stima infatti una riduzione del turismo internazionale nel nostro Paese compreso tra il 15% e il 21,6%. Questo fenomeno si prevede verrà parzialmente mitigato dai turisti nazionali, ma le perdite stimate del settore rimangono comunque comprese tra i 17 e i 52 miliardi euro a seconda dello scenario climatico. Il settore sciistico subirà le peggiori conseguenze dell'aumento delle temperature, infatti solo il 18% delle stazioni operanti nel settore alpino sarebbero coperte da neve naturale.

3.2 Impatti sulla finanza pubblica in Italia

La transizione climatica ha sia un impatto diretto che un impatto indiretto sulla finanza pubblica.

L' impatto diretto che gli eventi atmosferici estremi hanno sulle casse dello Stato deriva soprattutto dai costi sostenuti per riparare i danni da essi provocati. Secondo lo studio Ciscar e al. (2018) solo i danni causati dalle alluvioni in Italia sarebbero quantificati in una cifra compresa tra l'1 e i 2,3 miliardi di euro nel periodo 2021-2050, tra l'1,5 e i 15,2 miliardi nel periodo 2071-2100. Lo stesso studio stima che nel 2100 i costi causati dall'innalzamento del livello dei mari sarebbero comprese tra i 3,1 e i 5,7 miliardi di euro, cifra che varia in base allo scenario ipotizzato (CMCC, 2020). Nel periodo 2013-2019 i danni causati in tutta la penisola da alluvione e frane sono stati calcolati in circa 20 miliardi di euro, come mostrato nella [Figura 9](#).

Figura 9 – danni economici causati da alluvione e frane

QUANTO CI COSTANO ALLUVIONI E FRANE?		
Classifica delle regioni in base al totale dei danni subiti da eventi meteo-idro (2013- 2019).		
Regioni	Totale	Percentuale rispetto al totale
Emilia-Romagna	€ 2,424,497,964.66	11.95%
Campania	€ 1,808,047,930.56	8.91%
Toscana	€ 1,802,219,554.15	8.88%
Abruzzo	€ 1,772,062,188.25	8.73%
Liguria	€ 1,712,026,540.07	8.44%
Veneto	€ 1,695,911,743.75	8.36%
Marche	€ 1,485,055,994.46	7.32%
Puglia	€ 1,481,682,788.50	7.30%
Piemonte	€ 1,274,290,764.98	6.28%
Calabria	€ 976,641,426.25	4.81%
Lazio	€ 890,255,735.93	4.39%
Sicilia	€ 733,479,176.60	3.61%
Sardegna	€ 682,741,449.81	3.36%
Basilicata	€ 480,709,404.43	2.37%
Lombardia	€ 422,399,590.63	2.08%
Molise	€ 412,910,828.70	2.03%
Umbria	€ 213,311,593.17	1.05%
Valle d'Aosta	€ 22,522,571.00	0.11%
Totale	€ 20,290,767,245.90	100.00%

Fonte: GREENPEACE, 2021. Quanto costa all'Italia la crisi climatica?

Le gravi conseguenze causate dalla transizione climatica hanno spinto lo Stato ad investire sempre di più in prevenzione. Nel periodo 2013-2019 sono stati 1467 gli interventi di prevenzione in Italia (principalmente nelle regioni del nord) effettuati principalmente per contrastare alluvioni e frane, con una spesa complessiva di circa 2,1 miliardi di euro. L'importanza a livello nazionale che sta avendo la crisi climatica la si può notare dal fatto che per arrivare a questa cifra sono stati spesi 42,5 milioni di euro nel 2013, contro i 790 milioni del 2019 (Greenpeace, 2021).

Oltre alle misure di prevenzione, il Ministero dello Sviluppo Economico e il Ministero dell'Ambiente hanno adottato nel 2017 la Strategia Energetica Nazionale (SEC), il piano decennale del Governo per rendere più sostenibile il sistema energetico. Con questo piano lo Stato si impegna a investire circa 175 miliardi di euro in ricerca e sviluppo di tecnologie sostenibili, ponendosi una serie di obiettivi:

- investire in energie rinnovabili con l'obiettivo che esse diventino nel 2030 il 28% dei consumi energetici complessivi a livello nazionale;
- cessare di produrre energia elettrica dal carbone entro il 2025;
- ridurre la dipendenza energetica dall'estero, passando dal 76% del 2015 al 64% nel 2030;
- promuovere la mobilità sostenibile;
- ridurre il differenziale del prezzo dell'energia, contenendo il gap di costo presente tra il gas italiano e quello nord-europeo.

Per raggiungere gli obiettivi sopraelencati il SEC presuppone l'esistenza di alcune condizioni oppure l'attuazione di una serie di azioni. La prima azione che questo piano energetico prevede è la semplificazione della regolamentazione necessaria per realizzare le infrastrutture e gli impianti utili alla transizione energetica, senza però indebolire la normativa ambientale. Gli investimenti per lo sviluppo tecnologico garantiscono la riduzione dei costi di transizione energetici, migliorando l'efficienza nel processo di produzione di energia. Gli obiettivi energetici però non fanno passare in secondo piano la necessità di tutelare l'ambiente. Il SEC infatti prevede che gli impianti utilizzati per la produzione delle energie rinnovabili vengano costruiti in aree dismesse, cercando di recuperare l'efficienza di impianti già esistenti (MASE¹⁵, 2017).

¹⁵ MASE: Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica

Lo Stato necessita però di ingenti somme di denaro per contrastare la transizione climatica. Queste risorse provengono in parte dall'UE (come per esempio tramite il PNRR), altre attraverso manovre finanziarie.

Annualmente in Italia vengono redatti e approvati il Documento di Economia e Finanza e la Legge di Bilancio, i quali programmano la destinazione delle risorse pubbliche. Nel periodo 2014-2020 una parte delle risorse sono state destinate al **Fondo per lo Sviluppo e la Coesione** (FSC), co-finanziato dall'Unione Europea. In questo periodo la dotazione superava i 54 miliardi di euro, utilizzati per attuare una serie di politiche di adattamento (come per esempio la bonifica delle aree di Trieste e Piombino o la riqualificazione del patrimonio scolastico statale). Il FSC ha inoltre finanziato con 13 miliardi di euro il Piano per il Sud, un fondo utile a finanziare una serie di infrastrutture necessarie per proteggere il territorio dal rischio idro-geologico e per promuovere il patrimonio turistico-culturale.

Ulteriori 6,8 miliardi di euro sono stati destinati ai **Programmi Operativi Nazionali** (PON) per finanziare per esempio programmi di sviluppo dei trasporti pubblici sostenibili, programmi per la tutela e l'adattamento del patrimonio culturale oppure opere pubbliche a lunghissimo ciclo di vita. A livello regionale sono stati invece previsti i **Piani Operativi Regionali** (POR) e il **Piano di Sviluppo Rurale** (PSR). Questi programmi sono co-finanziati dalle regioni e dall'UE, venendo poi utilizzati principalmente per la mitigazione del dissesto idrogeologico. Infine nel panorama della finanza pubblica si possono considerare anche le risorse della **Cassa Depositi e Prestiti** (CDP), società per azioni a controllo pubblico che investe in vari settori strategici del Paese come le infrastrutture e l'energia.

Le risorse pubbliche non bastano a finanziare i cambiamenti necessari per contrastare i cambiamenti climatici. Per reperire ulteriori risorse le pubbliche amministrazioni possono rivolgersi al mercato finanziario. Oltre ai normali prestiti, lo Stato può raccogliere risorse attraverso la creazione di **partenariati pubblico-privati** (PPP). Tramite i PPP il soggetto pubblico si fa carico del rischio finanziario (che però può essere mitigato tramite alcune garanzie date dai soggetti privati), promuovendo l'ingresso di capitali privati. Un altro strumento finanziario a disposizione del soggetto pubblico sono i **Green Bonds**, obbligazioni tramite le quali lo Stato si impegna a utilizzare le risorse raccolte per finanziare specifici progetti ambientali. In Italia il primo Green Bonds è stato emesso nel 2014 dalla HERA s.p.a. (società quotata in borsa partecipata da numerosi comuni dell'Emilia-Romagna, Marche, Toscana, Veneto e Friuli-Venezia-Giulia). Tramite questa obbligazione sono stati raccolti 500 milioni utili a finanziare programmi di investimenti nel campo delle energie rinnovabili. Anche

la Cassa Depositi e Prestiti emette questa tipologia di bonds per raccogliere risorse da investire in infrastrutture, edilizia sociale, istruzione e sostenibilità energetica.

Esistono inoltre delle iniziative di finanziamento finalizzate specificatamente a iniziative di efficientamento energetico, i **contratti di prestazione energetica (EPC)**. Questi contratti permettono alle pubbliche amministrazioni di appaltare i lavori di efficientamento energetico ad un soggetto privato ad una tariffa calcolata in base al risparmio derivante dal minor consumo di energia.

Un'ultima possibilità per reperire capitali privati è quella del cosiddetto **crowdfunding**, il quale consiste in una raccolta di fondi da destinare a particolari attività o progetti (CMCC, 2020).

Oltre alle risorse reperite dai capitali privati, lo Stato riceve una serie di finanziamenti dall'Unione Europea. Il principale piano di finanziamento degli ultimi anni è il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR).

Il PNRR destina alla transizione climatica circa 71 miliardi (il 37,5% delle risorse totali destinate all'Italia) così suddivisi: il 40% è destinato alle infrastrutture per la mobilità sostenibile, il 31% alle misure di efficientamento energetico, il 14% agli investimenti in energie rinnovabili mentre il restante 15% alle opere di prevenzione. Le risorse stanziare tramite questo piano sono infatti soggette a due vincoli:

1. almeno il 37% delle risorse totali deve essere destinato a progetti finalizzati alla transizione verde (l'Italia supera di pochissimo questa soglia, solo la Lettonia fa peggio in termini percentuali);
2. il rispetto del principio del "Do Not Significant Harm" che prevede che qualsiasi attività collegata al PNRR non deve arrecare nessun danno significativo all'ambiente.

Le misure "green" possono essere raggruppate in quattro categorie:

- **trasporti e altre infrastrutture verdi:** consistono nell'ammodernamento, la ristrutturazione e la nuova costruzione di infrastrutture a basso impatto ambientale (40% del totale delle risorse è destinata a questa categoria, con la maggior parte di esse destinate a investimenti per migliorare i trasporti ferroviari);
- **efficientamento:** misure che comprendono sia l'efficientamento energetico degli immobili pubblici e privati (come il Superbonus 110%) sia gli investimenti volti a diminuire gli sprechi di risorse nella fase di produzione e trasporto dell'energia (finanziando per esempio opere che mirano a rendere più efficiente il sistema di distribuzione dell'energia elettrica). Questa categoria dispone del 30% delle risorse totali;

- **energie rinnovabili:** il 14% è destinato ad investimenti in impianti utili a produrre energia da fonti rinnovabili. Le principali infrastrutture su cui si vuole investire sono quelle che producono energia solare, le biomasse, energia eolica e quelle di ricarica elettrica;
- **opere di prevenzione ambientale:** il 15% è destinato ad interventi volti all'adattamento e alla prevenzione dei rischi fisici legati ai cambiamenti climatici. I principali investimenti di questa categoria riguardano gli interventi volti a prevenire e gestire il rischio inondazioni (OCPI¹⁶, 2022).

Una importante conseguenza dei cambiamenti climatici è l'influenza che essi hanno sulla salute degli italiani, con un notevole impatto sulla finanza pubblica derivante dall'aumento delle spese sanitarie. Nel decennio 2010-2020 sono aumentati notevolmente i giorni di esposizione delle persone alle ondate di calore rispetto al periodo 1986-2005, con almeno il 2-3% delle morti totali estive attribuibili ad esse. L'uso continuo dei combustibili fossili aumenta le concentrazioni di polveri sottili nell'atmosfera, con conseguenze notevoli per la salute umana. L'Italia nel 2019 è stato il secondo Paese europeo con il maggior numero di morti attribuibili all'esposizione a PM2,5. Il nostro Paese è particolarmente esposto a questi due fenomeni a causa dell'invecchiamento della popolazione, con il costante aumento della fascia di popolazione sopra i 65 anni.

Le ondate di calore (definite come un periodo di almeno due giorni con temperature giornaliere minime e massime oltre il novantacinquesimo percentile rispetto a quanto osservato nel ventennio 1986-2005) e gli aumenti di temperature causano, oltre alle enormi conseguenze ambientali, un aumento delle patologie cardio-vascolari, respiratorie e renali, dei casi di diabete e dei problemi legati alla salute mentale.

Un'altra conseguenza dell'aumento delle temperature sono i periodi sempre maggiori di siccità. Questo fenomeno, unito all'invecchiamento della rete idrica e fognaria (il 60% aveva più di 30 anni nel 2016), provoca un peggioramento della quantità e della qualità dell'acqua mettendo a rischio le condizioni igieniche e la sicurezza alimentare. Con il passare degli anni potrebbero infatti aumentare le malattie infettive trasmesse dal cibo, dall'acqua o dal proliferare di specie tropicali che precedentemente non erano presenti nel nostro Paese.

Per cercare di ridurre questi problemi l'Italia sta cercando di attuare una serie di politiche in vari ambiti.

¹⁶ OCPI: Osservatorio sui Conti Pubblici Italiani

Il principale obiettivo è quello di ridurre le emissioni di CO₂ nell'aria, cercando di ridurre le emissioni del 55% entro il 2030 per arrivare nel 2050 ad emissioni zero. Nonostante nel trentennio 1990-2019 abbia ridotto le emissioni del 19,5% (passando da 519 milioni di tonnellate a 418 milioni), il nostro Paese non è in linea con gli obiettivi prefissati. Se la velocità di decarbonizzazione rimanesse la stessa del periodo 2015-2020 ci vorranno 79 anni per rendere neutrale l'intero sistema.

Per ridurre le emissioni è importante investire nel settore automobilistico, con il trasporto su strada che rappresenta il 25% delle emissioni totali di CO₂. La strategia italiana per raggiungere l'obiettivo delle emissioni zero è quello di raggiungere i 19 milioni di veicoli elettrici (circa l'80% del totale) nel 2050 e ulteriori 4 milioni (17% del totale) di auto a idrogeno.

Una parte importante delle risorse pubbliche saranno destinate al miglioramento del sistema sanitario. La necessità di adattare il SSN alle problematiche causate dalla transizione climatica unite alla pandemia COVID-19 ha accelerato l'applicazione di una serie di misure e investimenti utili a migliorare la sicurezza degli edifici ospedalieri per un totale di 3 miliardi di euro, finanziati in parte tramite il PNRR.

Nel 2021 è stato avviato un piano denominato "Salute, Ambiente, Biodiversità, Clima" con il fine di investire per potenziare le strutture del SSN che operano a tutela della salute collettiva, perseguendo obiettivi di prevenzione delle malattie e di miglioramento della qualità della vita. E' stato quindi creato il Sistema Nazionale di Protezione della Salute (SNPS) con l'obiettivo di coordinare le sue politiche con il già esistente Sistema Nazionale per la Protezione Ambientale (SNPA). Questo investimento finanziato con 500 milioni di euro ha l'obiettivo di:

- rafforzare complessivamente le strutture SNPS-SNPA a livello nazionale;
- sviluppare specifici modelli di intervento in ambito salute-ambiente-clima a livello nazionale;
- creare un programma di formazione continua in ambito salute-ambiente-clima;
- promuovere e finanziare attività di ricerca in ambito salute-ambiente-clima.

Il SSN ha un grande impatto sulla finanza pubblica. L'Italia ha infatti speso il 7,2% del suo PIL nel 2021 per sostenere le spese sanitarie, in parte amplificate a causa della pandemia. Esso però produce una grande quantità di anidride carbonica (circa il 5,1% del totale nel 2014), neutralizzando parzialmente i benefici per la salute. Riducendo il suo impatto ambientale, oltre ai benefici sanitari, il SNN genererebbe un importante processo virtuoso di riduzione delle

emissioni in quanto spronerebbe i settori ad esso collegati a perseguire il medesimo obiettivo (CSS¹⁷, 2022).

Lo Stato per ridurre l'impatto della transizione climatica può agire aumentando la tassazione su alcune categorie di beni/servizi consumati per limitarne l'impatto ambientale. Un esempio potrebbe essere l'introduzione della cosiddetta "carbon tax", un'imposta sulle emissioni di gas serra. L'introduzione di questa imposta potrebbe causare:

- l'aumento delle disuguaglianze tra le famiglie ricche e quelle povere, in quanto con l'aumento dei prezzi energetici il potere d'acquisto delle famiglie più povere si riduce relativamente di più rispetto a quello delle famiglie più ricche;
- l'aumento dei costi per le imprese, specialmente per quelle che operano nei settori dove ci sono tecnologie specifiche difficilmente sostituibili.

A livello locale anche i Comuni possono decidere di imporre delle imposte per limitare i rifiuti immessi nell'ambiente. Nella maggior parte dei casi viene imposta la TARI (tassa sui rifiuti) calcolata in base alla superficie dell'abitazione e al numero dei componenti del nucleo familiare. Altri sistemi di finanziamento dei Comuni utilizzati per fini ambientali sono il "pay as you throw" (PAYT) o "tariffa puntuale", corrispondenti ad un prezzo esplicito che il residente deve pagare per ogni unità aggiuntiva di rifiuti prodotti. Nonostante il ricorso al PAYT in Italia sia ancora molto limitato, questo sistema permetterebbe di ridurre la produzione di rifiuti. Questa tariffa infatti incentiverebbe gli utenti a richiedere le giuste quantità di servizi pubblici, limitando lo spreco di risorse pubbliche oltre che la produzione di rifiuti.

In Italia solo il 10% dei Comuni (situati principalmente nel nord-est del Paese) applica al servizio rifiuti la tariffa PAYT. Alcuni di essi utilizzano una tariffa di "primo livello" che copre un determinato numero di sacchi o contenitori e una di "secondo livello" da applicare sulla quantità aggiuntiva di rifiuti prodotta. Altri invece applicano la PAYT direttamente alla quantità di rifiuti prodotta. Si stima che un'applicazione diffusa della PAYT rispetto alla TARI ridurrebbe i rifiuti di circa 4/5 tonnellate annue, con una riduzione dei costi legati allo smaltimento di essi di circa un terzo. Il risparmio invece per la finanza pubblica si aggirerebbe intorno a 1,3 miliardi di euro annui, riducendo tra il 10% e il 20% a livello nazionale i costi annui legati allo smaltimento dei rifiuti.

Il passaggio a questo sistema richiede però una serie di investimenti utili all'adattamento alle nuove tecnologie e alla messa in atto di meccanismi di controllo efficaci. Il PNRR finanzia i

¹⁷ CSS: Consiglio Superiore di Sanità

Comuni con 2,1 miliardi di euro per migliorare le infrastrutture e per digitalizzare la gestione dei rifiuti urbani, specialmente nelle regioni del Centro-Sud (Banca d'Italia, 2022).

Considerazioni finali

Le politiche economiche dei vari Stati sono molto influenzate dai cambiamenti climatici. Una quantità sempre maggiore di risorse pubbliche viene destinata alle politiche di adattamento e di mitigazione, oppure per riparare i danni causati dagli eventi meteorologici estremi.

I capitali privati invece contribuiscono a finanziare gli investimenti in infrastrutture, fondamentali per raggiungere l'obiettivo delle emissioni zero entro il 2050.

Nell'ultimo decennio l'Unione Europea ha deciso di intervenire attivamente per limitare le conseguenze di questa transizione climatica. L'UE ha stabilito degli obiettivi da raggiungere per i vari Stati membri per evitare che le conseguenze negative siano irreversibili. Oltre agli obiettivi ambientali sono anche stati stanziati numerosi fondi per contrastare questo fenomeno anche a livello economico, perché i Paesi maggiormente colpiti dai cambiamenti climatici e più deboli a livello economico non riuscirebbero autonomamente a soddisfare le esigenze finanziarie necessarie per effettuare investimenti e sviluppare le proprie economie interne.

L'Italia è uno dei Paesi in cui la transizione climatica provoca i maggiori danni, sia per la conformazione del suo territorio sia per la sua economia. La finanza pubblica è molto sotto pressione a causa delle conseguenze che i cambiamenti climatici provocano, aumentando notevolmente a livello nazionale le spese sanitarie e provocando la riduzione del PIL a causa dei danni che subiscono alcune delle principali attività economiche del Paese. Nonostante le importanti conseguenze negative economiche e sociali, le amministrazioni pubbliche non sembrano particolarmente sensibili al tema ambientale. L'Italia è infatti uno degli ultimi Paesi come fondi europei utilizzati per l'ambiente ed è molto lontano dagli obiettivi di riduzione delle emissioni fissate dall'UE. Gli investimenti in infrastrutture per la transizione energetica sono insufficienti, così come i finanziamenti concessi alle imprese per stimolarle a rendere meno inquinanti possibili i loro processi produttivi.

Numerosi studi hanno ipotizzato i possibili scenari climatici e le conseguenze che potrebbero avere per i vari sistemi economici. La riduzione delle emissioni deve essere un obiettivo da perseguire nel breve termine, altrimenti gli scenari ipotizzati portano a enormi perdite economiche e a scenari ambientali difficilmente sostenibili per gli esseri umani. L'aumento delle temperature renderebbe impossibile la vita in alcuni territori, con conseguenti flussi migratori verso aree aventi un clima più mite. Gli Stati inoltre necessiterebbero di una quantità

sempre maggiore di risorse finanziarie per affrontare le conseguenze negative dei cambiamenti climatici, dovendo ridurre gli investimenti in altri settori economici. Pertanto appare sempre più evidente che investire in politiche ambientali risulta la scelta migliore anche a livello economico.

Riferimenti bibliografici

BANCA D'ITALIA, 2022. Questioni di Economia e Finanza: gli effetti del cambiamento climatico sull'economia italiana. Roma: Banca d'Italia. Disponibile su: <https://www.bancaditalia.it/pubblicazioni/qef/2022-0728/QEF_728_22.pdf>. (Data di accesso: 05/02/2024).

BCE, 2021. La BCE presenta un piano di azione per includere considerazioni relative al cambiamento climatico nella propria strategia di politica monetaria. Francoforte: BCE. Disponibile su: <https://www.ecb.europa.eu/press/pr/date/2021/html/ecb.pr210708_1~f104919225.it.html>. (Data di accesso: 05/01/2024).

BCE, 2022. Agenda della BCE per il clima 2022. Disponibile su: <https://www.ecb.europa.eu/press/pr/date/2022/html/ecb.pr220704_annex~cb39c2dccb.it.pdf>. (Data di accesso: 05/01/2024).

BCE, 2023. ECB publishes new climate-related statistical indicators to narrow climate data gap. Francoforte: BCE. Disponibile su: <<https://www.bancaditalia.it/media/bce-comunicati/documenti/2023/2023-01-24-climate-ita.pdf>>. (Data di accesso: 05/01/2024).

CHIAROMONTE F. et al, 2019. Dai disastri naturali un conto salato in rapida crescita. Italia: lavoce.info. Disponibile su: <<https://lavoce.info/archives/62212/dai-disastri-naturali-un-conto-salato-rapida-crescita/>>. (Data di accesso: 25/01/2024).

CMCC, 2020. Analisi del rischio: i cambiamenti climatici in Italia. Lecce: fondazione CMCC. Disponibile su: <https://files.cmcc.it/200916_REPORT_CMCC_RISCHIO_Clima_in_Italia.pdf>. (Data di accesso: 03/02/2024).

COMMISSIONE EUROPEA, 2018. Piano d'azione per finanziare la crescita sostenibile. Bruxelles: Commissione Europea. Disponibile su: <https://www.astrid-online.it/static/upload/comm/0000/commue_finanz-economia-sost_03_2018.pdf>. (Data di accesso: 06/01/2024).

COMMISSIONE EUROPEA, 2021. Strategie di adattamento dell'UE. Bruxelles: Commissione Europea. Disponibile su: <<https://climate.ec.europa.eu/eu-action/adaptation->

climate-change/eu-adaptation-strategy_en?prefLang=it&etrans=it>. (Data di accesso: 06/01/2024).

COMMISSIONE EUROPEA, 2023. Conseguenze dei cambiamenti climatici. Bruxelles: Commissione Europea. Disponibile su:<https://climate.ec.europa.eu/climate-change/consequences-climate-change_it>. (Data di accesso: 06/01/2024).

CONSIGLIO EUROPEO, 2021. Neutralità climatica: il Consiglio adotta il Fondo per una transizione giusta. Bruxelles: Consiglio Europeo. Disponibile su:<<https://www.consilium.europa.eu/it/press/press-releases/2021/06/07/climate-neutrality-council-adopts-the-just-transition-fund/>>. (Data di accesso: 06/01/2024).

CONSIGLIO EUROPEO, 2023. Cambiamenti climatici: il contributo dell'UE. Bruxelles: Consiglio Europeo. Disponibile su: < <https://www.consilium.europa.eu/it/policies/climate-change/>>. (Data di accesso: 06/01/2024).

CORTE DEI CONTI EUROPEA, 2021. Finanza sostenibile: l'UE deve agire in modo più coerente per reindirizzare i finanziamenti verso investimenti più sostenibili. Lussemburgo: Corte dei Conti Europea. Disponibile su:< https://www.eca.europa.eu/it/publications/SR21_22 >. (Data di accesso: 07/01/2024).

CSS, 2022. Politica dei co-benefici sanitari della mitigazione del cambiamento climatico. Roma: Ministero della salute. Disponibile su: < https://www.salute.gov.it/imgs/C_17_pubblicazioni_3283_allegato.pdf>. (Data di accesso: 05/02/2024).

GREENPEACE, 2021. Quanto costa all'Italia la crisi climatica? Disponibile su: <https://www.greenpeace.org/static/planet4-italy-stateless/2021/08/ae9471fc-quanto_costa_allitalia_la_crisi_climatica.pdf>. (Data di accesso: 05/02/2024).

IL SOLE 24 ORE, 2019. Fondi europei, nella UE ancora 63 miliardi da spendere per clima e ambiente. Disponibile su:< https://www.ilsole24ore.com/art/fondi-europei-ue-ancora-63-miliardi-spendere-clima-e-ambiente-ABtJrFeB?refresh_ce=1>. (Data di accesso: 05/01/2024).

ISPI, 2021. Fact-checking: i cambiamenti climatici in 10 grafici. Milano: ISPI. Disponibile su: <<https://www.ispionline.it/it/pubblicazione/fact-checking-i-cambiamenti-climatici-10-grafici-32170>>. (Data di accesso: 06/01/2024).

LUIS DE GUINDOS (vicepresidente BCE), 2021. Prova di stress per valutare la tenuta dei settori economico e finanziario ai cambiamenti climatici. Disponibile su: <<https://www.ecb.europa.eu/press/blog/date/2021/html/ecb.blog210318~3bbc68ffc5.it.html>>. (Data di accesso: 06/01/2024).

MASE, 2017. Strategia Energetica Nazionale 2017. Roma: MASE. Disponibile su: <<https://www.mase.gov.it/comunicati/strategia-energetica-nazionale-2017>>. (Data di accesso: 05/02/2024).

OCPI, 2022. 108 misure Verdi: cosa fa il PNRR per la transizione ecologica. Milano: Università Cattolica. Disponibile su: <<https://osservatoriocpi.unicatt.it/ocpi-pubblicazioni-108-misure-verdi-cosa-fa-il-pnrr-per-la-transizione-ecologica>>. (Data di accesso: 05/02/2024)

OECD, 2021. Climate change and long term fiscal sustainability. Parigi: OECD. Disponibile su: <[https://one.oecd.org/document/GOV/PGC/SBO\(2021\)4/en/pdf](https://one.oecd.org/document/GOV/PGC/SBO(2021)4/en/pdf)>. (Data di accesso: 27/12/2023):

Pnas, 2019. Evidence for sharp increase in the economic damages of extreme natural disasters. Oslo: University of Oslo. Disponibile su: <<https://www.pnas.org/doi/full/10.1073/pnas.1907826116>>. (Data di accesso: 06/01/2024).

RAINEWS, 2023. La stima della Società Italiana di Medicina Ambientale. Roma: Rainwes. Disponibile su: <<https://www.rainews.it/articoli/2023/07/maltempo-sima-tra-il-2022-e-il-2023-in-italia-si-sono-verificati-432-eventi-climatici-estremi-8c1d4015-f53d-4450-b1e0-dbb86937b07b.html>>. (Data di accesso: 05/02/2024).¹⁸

¹⁸ 9714 parole