

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO

Facoltà di Scienze Politiche, Economiche e Sociali

Corso di Laurea in Economia e Management



CLIMATEFLATION:
IL CAMBIAMENTO CLIMATICO
GUIDA L'INFLAZIONE

Relatore:

Prof. Tommaso FRATTINI

Tesi di Laurea di:
Giovanni REMONTI
Matricola 940953

Anno Accademico 2021/2022

”A Smooth Sea Never Made a Skilled Sailor”

*Grazie di cuore alla mia Famiglia
per il supporto ricevuto in questi anni
e per i valori che mi hanno trasmesso.*

Indice

Introduzione	iv
1 Definizioni	1
1.1 Il cambiamento climatico	1
1.2 L'inflazione	3
2 Ciò che lega cambiamento climatico e inflazione	8
2.1 Il mandato BCE	8
2.2 Politica monetaria e climateflation	11
3 Data matters	15
3.1 Feeling the heat	15
3.1.1 I dati utilizzati	16
3.1.2 Il modello empirico	18
3.1.3 I risultati	19
3.1.4 Ultime considerazioni	26
Conclusioni	27
Bibliografia	28

Introduzione

I due temi su cui verte la trattazione che segue mi appassionano particolarmente e, con questo documento, intendo prima analizzarli singolarmente e poi verificare l'esistenza di una eventuale relazione tra i due.

Il primo argomento è il riscaldamento globale. Da sempre, mi interesso dei temi ambientali e la mia quotidianità è spesso permeata da scelte che tengono in considerazione l'impatto e la sostenibilità delle mie azioni. Per questo, ispirato anche da una celebre frase di Greta Thunberg, *"You are never too small to make a difference"*, illustrerò questo fenomeno e, più in particolare, l'impatto economico e sociale che sta avendo sulle nostre vite.

Altrettanto di attualità, il secondo tema è l'inflazione. In questi mesi, questa parola è stata spesso protagonista del dibattito pubblico e il principale motivo è che essa, così come il cambiamento climatico, ha effetti rilevanti sul nostro modo di vivere. Non solo, le dinamiche e le decisioni di politica monetaria, in questo periodo di incertezza e cambiamento, sono sempre più centrali e attese. Per questi motivi, si passerà in rassegna la definizione di inflazione e del mandato primario della Banca Centrale Europea.

A unire questi due temi sarà la presentazione delle conclusioni dello studio di Donata Faccia: *"Feeling the heat: extreme temperatures and price stability"* (Faccia et al. 2021). Principalmente, verrà proposta la parte quantitativa dell'articolo: dai dati utilizzati, ai risultati delle regressioni prodotte dagli autori.

Il fine ultimo di questa esposizione è enfatizzare l'importanza dei temi ambientali e climatici nelle decisioni di politica monetaria. L'ambiente può diventare un nuovo pilastro dei modelli decisionali, non solo perché influenza l'andamento dei prezzi, come si dimostrerà, ma anche, e soprattutto, gli equilibri sociali.

Capitolo 1

Definizioni

1.1 Il cambiamento climatico

Climate change will amplify existing risks and create new risks for natural and human systems. Risks are unevenly distributed and are generally greater for disadvantaged people and communities in countries at all levels of development. (IPCC 2014a)

Una delle maggiori sfide dei prossimi decenni sarà la mitigazione del cambiamento climatico. Negli ultimi trent'anni, questo fenomeno ha assunto rilevanza sempre maggiore, poiché è in grado di impattare negativamente sulla quotidianità delle persone, le attività produttive, gli ecosistemi e, in ultima istanza, sugli equilibri sociali e la sopravvivenza di qualsivoglia organismo vivente sul pianeta Terra.

Gran parte delle fondamenta scientifiche che muovono le politiche dei governi e delle istituzioni sovranazionali, così come l'opinione pubblica, sui temi ambientali, ma non solo, sono prodotte dall'*Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC). Costituita dalle Nazioni Unite nel 1988, ai suoi lavori partecipano migliaia di scienziati provenienti da 195 Stati; è l'organizzazione internazionale che si occupa di valutare e produrre la letteratura scientifica sui temi del cambiamento climatico.

Come prima cosa è necessario chiarire che "riscaldamento globale" e "cambiamento climatico" non sono termini intercambiabili.

Con "riscaldamento globale", infatti, si identifica il continuo aumento delle temperature superficiali, causato dalla crescente concentrazione di gas serra, vedi Figura 1, emessi dall'attività umana. I principali *greenhouse gases* (GHG) rilasciati in atmosfera sono l'anidride carbonica (CO_2), il metano (CH_4) e l'ossido di diazoto (N_2O). Questi gas hanno la capacità di trattenere parte delle radiazioni solari che colpiscono la Terra, provocando di conseguenza l'aumento delle temperature superficiali. Malgrado la crescente diffusione di politiche indirizzate a ridurre la produzione di

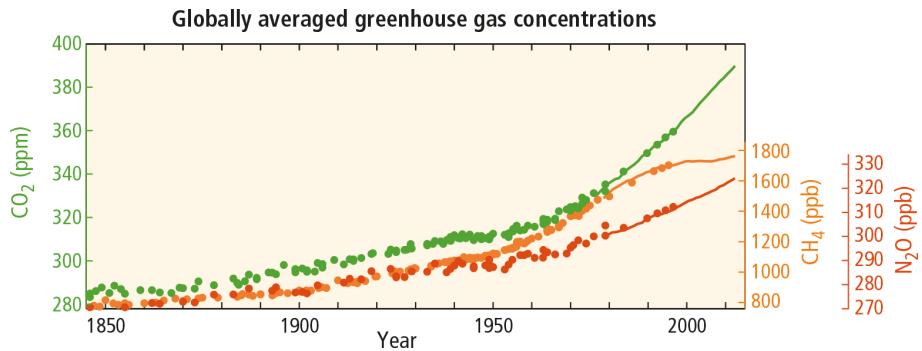


Figura 1

Fonte: IPCC 2014b

gas serra, la loro concentrazione nell’atmosfera è comunque aumentata e la crescita economica e demografica mondiale ne sono le principali cause in assoluto (IPCC 2014a).

”Cambiamento climatico” riassume i crescenti e persistenti mutamenti, in media e o nella variabilità, di diversi indicatori climatici, ad esempio di precipitazione, vento o temperatura. Nella storia della Terra, i cambiamenti climatici si sono sempre verificati. Ciò che sta avvenendo negli ultimi anni però, non è solo un processo naturale, perché ad esso si sono sommati gli effetti causati dall’uomo (IPCC 2014a).

Questi fenomeni lasciano intuire futuri scenari che solo in parte posso essere previsti e le cui conseguenze non possono far altro che alterare il modo in cui ora siamo abituati a vivere. Per esempio, già in Italia, come in molte altre regioni del Pianeta, i cambiamenti legati alla frequenza e all’intensità delle precipitazioni e il progressivo scioglimento delle riserve idriche dei ghiacciai, stanno complicando il reperimento dell’acqua necessaria per le attività agricole, con chiari impatti anche sulla sicurezza alimentare. Il surriscaldamento delle temperature può scatenare, e già lo sta facendo, conseguenze travolgenti: l’estinzione di specie animali, complicanze sulla salute delle persone e in particolare nei paesi in via di sviluppo, migrazioni di massa (IPCC 2014a).

In conclusione, gli effetti già visibili del cambiamento climatico e le previsioni di quelli futuri richiedono un intervento sempre più immediato degli Stati e delle comunità internazionali. Ognuno di noi deve quindi sentirsi coinvolto e nella sua quotidianità attivarsi in azioni che possano alleggerire la nostra impronta climatica. Il progresso tecnologico giocherà senz’altro un ruolo cruciale nei prossimi anni, soprattutto per garantire fonti energetiche più pulite. Le motivazioni che possono spingerci ad attivarci per il Pianeta sono diverse: la conservazione degli ecosistemi, la protezione della nostra specie e delle altre, oppure, la solidarietà e il sostegno ai Paesi in via di sviluppo, che inevitabilmente nei prossimi anni dovranno affrontare

sfide complicate. E forse, un nostro intervento oggi potrà alleggerire la loro, ma anche la nostra, minaccia dietro l'angolo.

1.2 L'inflazione

I prezzi di beni e servizi cambiano continuamente. La loro variazione muta il potere d'acquisto della moneta che gli individui possiedono e spendono quotidianamente. Un aumento generalizzato dei prezzi prende il nome di inflazione, mentre una riduzione si chiama deflazione (European Central Bank 2022f).

Gli indici dei prezzi al consumo fanno parte delle statistiche ufficiali di contabilità nazionale e sono i principali strumenti a cui si fa ricorso per la rilevazione dell'inflazione. In Italia, l'ISTAT produce tre indici: il NIC, per l'inflazione dell'intero sistema economico italiano; il FOI, che si riferisce ai consumi di una famiglia con a capo un lavoratore dipendente; e l'IPCA (o HICP *Harmonised Index of Consumer Prices*), ottenuto secondo le metodologie Eurostat. Gli istituti di statistica nazionale sono incaricati della costruzione degli indici e del loro aggiornamento, monitorando le abitudini di spesa dei consumatori nazionali e della rilevazione dei prezzi. Questi indici registrano periodicamente i prezzi di un paniere rappresentativo di beni e servizi acquistati dai consumatori. Il rapporto con il periodo di riferimento permette di calcolarne il tasso di variazione (ISTAT 2022c).

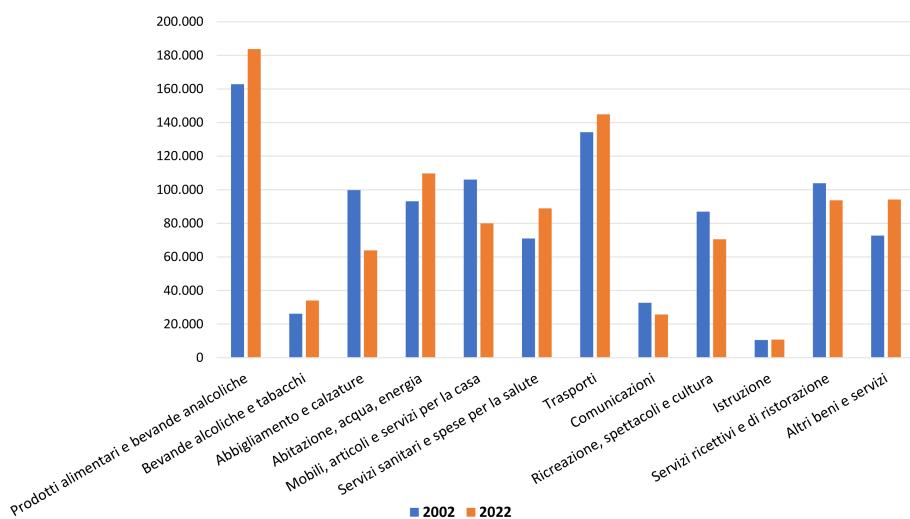


Figura 2

Fonte: elaborazione su dati ISTAT 2022b

In Europa, l'indice ufficiale per la misurazione dell'inflazione è l'HICP. È un indice le cui categorie di beni e servizi sono stabilite dall'*European Classification of Individual Consumption by Purpose* (ECOICOP). Per questo, si dice avere un

paniere costante (*fixed-basket*), anche se i beni contenuti nelle diverse categorie e il peso delle stesse, viene aggiornato annualmente (European Central Bank 2022e). La Figura 2 mostra come, nel periodo 2002-2022, siano cambiati i pesi delle diverse categorie del panier.

Esistono diverse formule su cui basare il calcolo di un indice e le principali sono dovute agli studi di Fisher, Paasche o Laspeyres, quest'ultima utilizzata dall'HICP.

$$P = \sum \frac{p^t}{p^0} \cdot w^0 \quad (1)$$

Dove P è il valore dell'indice, p^0 è il prezzo della categoria al tempo base e p^t è il suo prezzo al tempo successivo. w^0 è il peso della categoria nell'indice, ossia la sua rilevanza in proporzione alla spesa complessiva del Paese (Eurostat 2022).

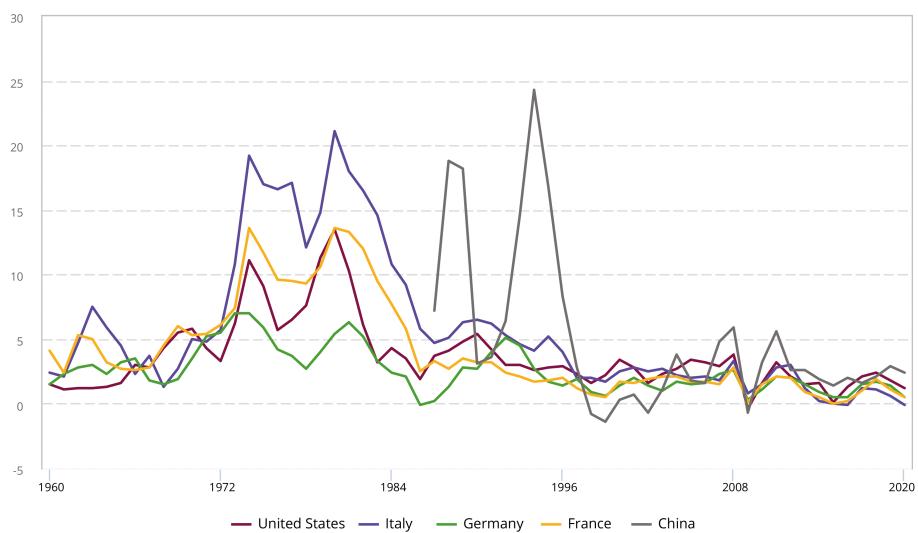


Figura 3

Fonte: elaborazione su dati The World Bank 2022

La Figura 3 mostra l'andamento dell'inflazione, in termini di prezzi al consumo, dal 1960 al 2020 in cinque diversi Stati. Si può notare come, nei diversi Paesi, l'inflazione segua tendenzialmente un canale comune. È ben visibile l'effetto sull'inflazione delle crisi energetiche del 1973 e 1979 dovuto inizialmente al prezzo del petrolio imposto dal cartello dell'OPEC (*Organization of the Petroleum Exporting Countries*) e, in seguito, causato dalle interruzioni della produzione del greggio durante la rivoluzione iraniana, periodo durante il quale il prezzo dell'energia aumentò vertiginosamente. Il costo maggiore dell'energia trainò l'aumento dei prezzi di beni e servizi. Al contrario, alla crisi finanziaria del 2008 seguì una grave recessione che ridusse la domanda di beni e servizi. I prezzi al consumo crollarono, portando l'inflazione anche in territorio negativo. Tornando ai giorni nostri, i *lockdown* imposta-

sti, durante il corso del 2020, hanno impedito il normale svolgimento di numerose attività produttive e hanno portato al crollo del prezzo dell'energia. Dal lato della domanda si sono visti effetti discordanti tra loro: nei settori più colpiti dalle restrizioni, la domanda si è azzerata, mentre in altri, come l'alimentare o il tecnologico, si è verificato un aumento dei prezzi. La commistione di questi effetti ha portato nel corso del 2020 a una ritrovata deflazione (Blanchard et al. 2020). Oggi, nei primi mesi del 2022, a causa delle forti tensioni geopolitiche derivanti dal conflitto russo-ucraino e da un'economia surriscaldata, il mondo intero, in particolare l'Europa, sta sperimentando una fase inflazionistica. La Figura 4 mostra la variazione mensile e percentuale dell'indice armonizzato dei prezzi al consumo nell'area Euro.



Figura 4

Fonte: elaborazione su dati European Central Bank 2022c

Ma non sono solo gli shock, per definizione imprevisti e temporanei, a causare la costante fluttuazione dei prezzi. Esistono infatti, diverse teorie economiche e scuole di pensiero, in disaccordo tra loro, che cercano di spiegare le cause che determinano l'inflazione, in particolare di lungo periodo. La prima è quella sostenuta dai keynesiani, tra i quali si annovera Robert J. Gordon. Essi sostengono l'importanza della politica fiscale e i movimenti di domanda e offerta quali principali determinanti dei prezzi. Se questa visione può avere qualche riscontro empirico nel breve e medio termine, la tesi più largamente accettata, in particolare per spiegare l'inflazione di lungo periodo, è quella dei monetaristi (Blanchard et al. 2020). Milton Friedman scriveva: *"The central fact is that inflation is always and everywhere a monetary phenomenon. Historically, substantial changes in prices have always occurred together with substantial changes in the quantity of money relative to output"* (Friedman 1966). Questa affermazione trova pieno riscontro empirico nel grafico della Figura

5, dove si mettono a confronto le variazioni percentuali dei prezzi al consumo con quelle dell'aggregato monetario M2, entrambe con frequenza mensile e riguardanti l'area Euro. La differenza temporale tra il movimento dell'offerta di moneta e quello dell'inflazione è determinato dalla velocità di circolazione del denaro nell'economia.

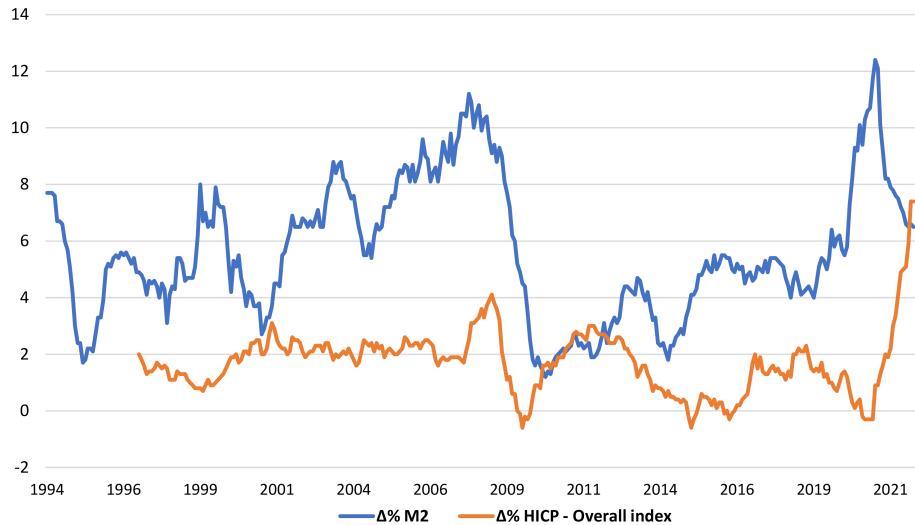


Figura 5

Fonte: elaborazione su dati European Central Bank 2022c

Il motivo per cui consumatori, imprese e governi sono sensibili e influenzati dalle variazioni del tasso di inflazione è l'inesistenza di un'esclusiva *pure* o *core inflation*. David Hume la interpretò così: *"Imagine that all prices increase in the same proportion, but no relative price changes"*. È inflazione pura o *core* la componente della variazione di prezzo, equi-proporzionale e comune a tutti i prezzi. Se l'aumento generalizzato dei prezzi fosse per intero causato da un'inflazione pura e fosse seguito da un aumento dei salari nominali, le scelte degli agenti economici non muterebbero, perché i prezzi relativi non varierebbero. La variazione dei prezzi relativi rappresenta un primo costo dell'inflazione, seguita da una crescente incertezza nelle decisioni di spesa e allocazione delle risorse. Si è meno propensi a stipulare contratti di lungo termine, perché si è incerti sull'inflazione futura e quindi sui suoi effetti. Ancora più rilevante, soprattutto in presenza di un'inflazione non anticipata e salari non indicizzati, è l'effetto sulla distribuzione del reddito che assottiglia il salario reale dei lavoratori.

$$W = P \cdot F(u, z) \quad (2)$$

$$\frac{W}{P} = F(u, z) \quad (3)$$

Nell'Equazione 2, W è il salario nominale, P è il livello dei prezzi, F è una funzione definita dal livello di disoccupazione u e da z che raggruppa tutte le altre variabili che influenzano la determinazione del salario. L'Equazione 3 mostra il salario reale. All'aumentare del livello dei prezzi, il salario reale si riduce. Infine, i lavoratori possono essere ulteriormente colpiti dal drenaggio fiscale o *fiscal drag*. In presenza di salari adeguati automaticamente all'inflazione, ma scaglioni di imposta non mobili, i lavoratori possono vedersi aumentata la pressione fiscale sul loro salario reale. All'aumentare di P , con l'adeguamento salariale aumenta anche il salario lordo nominale W . Se al lavoratore viene applicata l'imposizione maggiore di uno scaglione superiore, in realtà, il suo salario netto reale sarà minore (Blanchard et al. 2020).

Questi ultimi paragrafi mostrano la rilevanza che l'inflazione assume quale indicatore dell'andamento di un'economia. Un aumento incontrollato dei prezzi può avere gravi conseguenze sui mercati e sulla vita delle persone e per questo deve essere gestito. Oltre alle cause già illustrate in questo Capitolo 1, nelle pagine successive si illustrerà l'effetto che anche i cambiamenti climatici, e in particolare il riscaldamento globale, hanno sui prezzi.

Capitolo 2

Ciò che lega cambiamento climatico e inflazione

2.1 Il mandato BCE

In Europa, l'analisi del fenomeno inflattivo non può prescindere dal ruolo ricoperto dalla Banca Centrale Europea. Insieme al Sistema Europeo delle Banche Centrali (SEBC) di cui fa parte, l'*European Central Bank* è istituita con il Trattato di Maastricht nel 1992 e costituita il 1° giugno 1998 con lo Statuto del Sistema Europeo di Banche Centrali e della Banca Centrale Europea. Oggi, la Banca Centrale Europea fa parte integrante del quadro istituzionale dell'Unione Europea grazie all'articolo 13 del Trattato sull'Unione Europea. Le competenze e gli obiettivi principali della BCE sono espressi, in particolare, nei seguenti due articoli dei Trattati:

Art. 3 c. 3, TUE

L'Unione instaura un mercato interno. Si adopera per lo sviluppo sostenibile dell'Europa, basato su una crescita economica equilibrata e sulla stabilità dei prezzi, su un'economia sociale di mercato fortemente competitiva, che mira alla piena occupazione e al progresso sociale, e su un elevato livello di tutela e di miglioramento della qualità dell'ambiente. [...]

Art. 127 c. 1, TFUE

L'obiettivo principale del Sistema europeo di banche centrali, in appresso denominato «SEBC», è il mantenimento della stabilità dei prezzi. Fatto salvo l'obiettivo della stabilità dei prezzi, il SEBC sostiene le politiche economiche generali nell'Unione al fine di contribuire alla realizzazione degli obiettivi dell'Unione definiti nell'articolo 3 del trattato sull'Unione europea. [...]

Il mantenimento della stabilità dei prezzi, ossia il controllo dell'inflazione, è il mandato primario dell'ECB. Questa volontà degli Stati, espressa all'interno dei Trat-

tati, mette in luce l'influenza che i prezzi hanno sulla vita delle persone e la vicinanza che si è voluta dare alle istituzioni europee che si mettono quotidianamente al servizio dei cittadini dell'Unione.

Nel definire la politica monetaria per l'area Euro, la Banca centrale identifica e comunica al pubblico gli obiettivi che intende raggiungere, così come gli strumenti convenzionali che impiegherà durante il suo mandato. Questo tipo di comunicazioni sono fondamentali per garantire la trasparenza, l'indipendenza e la credibilità del suo operato, oltre che ancorare le aspettative degli operatori di mercato ai target prefissati. Negli anni, gli elementi che compongono la strategia di politica monetaria sono profondamente cambiati. Negli anni Settanta e Ottanta, molte banche centrali, come la *Deutsche Bundesbank* o la Banca d'Italia, fissavano target di crescita degli aggregati monetari M2 o M3 per il controllo dell'inflazione (Deutsche Bundesbank 1998). Questo strumento di analisi dell'andamento economico è stato ereditato anche dalla BCE e utilizzato attivamente sino alle crisi economico finanziarie dei primi anni Duemila. Gli avvenimenti dirompenti di inizio secolo hanno evidenziato la necessità di nuovi meccanismi di ascolto e, con la recente *monetary policy strategy review* pubblicata l'8 luglio 2021, la *two-pillar strategy* è stata ufficialmente abbandonata. In precedenza, le decisioni del *Governing Council* ECB venivano prese confrontando le informazioni provenienti da due distinti pilastri, uno economico e l'altro monetario e finanziario, oggi la Banca centrale si impegna a sviluppare e utilizzare un modello decisionale integrato (European Central Bank 2021a).

Più in dettaglio, il mandato primario della BCE si traduce nell'operare affinché l'inflazione assuma un valore tendente al 2% nel medio periodo. Questa strategia prende il nome di *inflation targeting* e l'indice utilizzato per misurare la variazione dei prezzi è il già citato *Harmonised Index of Consumer Prices* (HICP) riportato in Figura 4. Con la recente revisione della politica monetaria, questo obiettivo quantitativo è simmetrico attorno al 2%, con la novità quindi, di considerare indesiderata anche un'eccessiva deflazione. In passato, la *monetary strategy* europea ha avuto target d'inflazione differenti: nel 1998 si fissava il *cap* al 2%, mentre nel 2003 si accettavano anche valori prossimi al 2%. Un'inflazione obiettivo al 2% è da alcuni considerata troppo bassa e l'articolo *"Rethinking the ECB's inflation objective"* di Ethan Ilzetzki pubblicato sul sito VoxEU.org condivide alcune considerazioni (Ilzetzki 2020). Ilzetzki riporta i risultati di un sondaggio fra gli economisti del *Centre for Macroeconomics*: la maggior parte di loro risulta essere favorevole ad un'inflazione che eccede il 2% in seguito a periodi con bassa inflazione; e circa il 30% di loro sosterrrebbe un aumento del tasso target di inflazione oltre l'attuale 2%. Il principale strumento di politica monetaria in mano alle Banche centrali sono i tassi d'interesse

a breve termine (*overnight*) applicati alle riserve del mercato interbancario. Il loro livello influenza direttamente l'operato delle banche e indirettamente il sistema economico. La Figura 6 sottostante mostra il meccanismo di trasmissione della politica monetaria a partire dai tassi del mercato monetario.

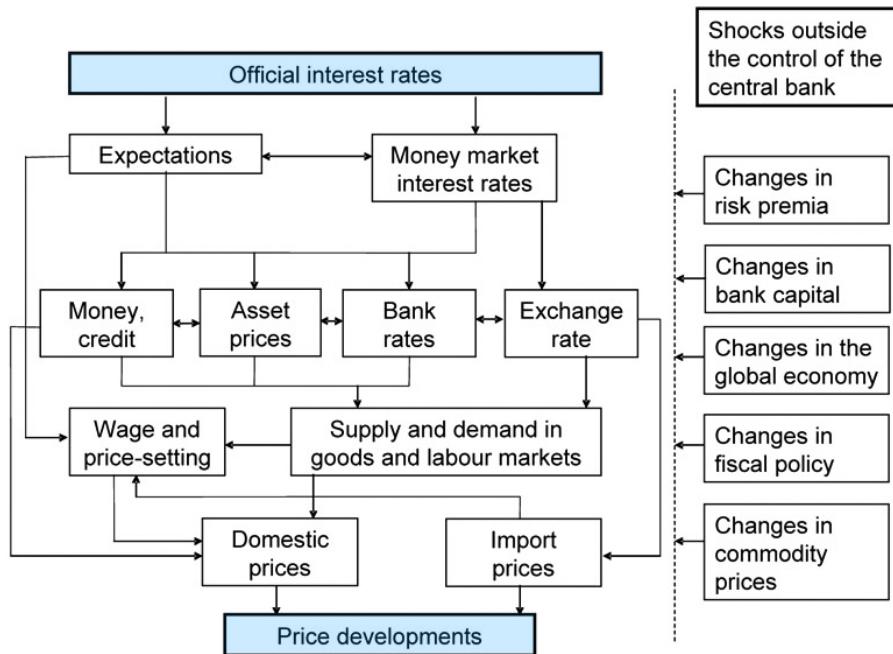


Figura 6

Fonte: European Central Bank 2022a

I promotori di un tasso inflazionistico obiettivo superiore all'attuale, ossia nell'ordine del 3-5%, sostengono che ciò allontanerebbe il ripresentarsi di tassi d'interesse pari o prossimi allo zero. Se prima delle crisi di inizio secolo lo *zero lower bound* era esistito solamente sui libri di testo, da un decennio a questa parte è realtà. Ciò significa che i tassi a breve termine applicati dalle Banche centrali sono pari a zero, se non negativi. A dimostrazione di ciò, la Tabella 1 riporta i tassi applicati dalla Banca Centrale Europea negli ultimi anni ad oggi:

	MRO	deposit facility	marginal lending facility
2019	-0,50	0,00	0,25
2016	-0,40	0,00	0,25
2015	-0,30	0,05	0,30

Tabella 1

Fonte: European Central Bank 2022b

La situazione che si genera è chiamata "trappola della liquidità", poiché le decisioni di politica monetaria perdono di efficacia nei confronti dell'economia reale.

L'Equazione 4 descrive il legame tra tasso nominale (i), tasso reale (r) e inflazione (π):

$$i = r + \pi \quad (4)$$

Le Banche centrali fissano il tasso nominale i , gli agenti economici sono condizionati dal tasso reale r e l'inflazione π è data. In presenza di una recessione, un'inflazione sostenuta permette di ridurre maggiormente il tasso reale, pur rispettando il limite inferiore dello 0% del tasso nominale. Ciò non può avvenire in presenza di bassa inflazione, non potendo così stimolare l'economia reale quanto si vorrebbe.

Tutti questi elementi a sostegno di un'inflazione più sostenuta però, trovano come inderogabile limite il mandato primario perseguito dalla Banca Centrale Europea: la stabilità dei prezzi.

2.2 Politica monetaria e climateflation

Il cambiamento climatico è una delle più complesse sfide che l'umanità sta affrontando. Da qualche anno a questa parte, stiamo assistendo a governi, organizzazioni e società civile intraprendere azioni e decisioni per mitigare gli effetti di questo evento e diventare una società sempre meno dipendente dalle fonti energetiche fossili. I governi e i parlamenti nazionali hanno la responsabilità primaria di impegnarsi in questa transizione verso un mondo più sostenibile. Inizialmente, potremmo credere che le banche centrali non giochino alcun ruolo in questa sfida globale, ma così non è. Anche la politica monetaria è influenzata dal *climate change* e cinque sono i canali attraverso cui viene colpita (Boneva et al. 2021).

1. Un cambiamento climatico non gestito può degenerare e rendere più frequenti gli eventi climatici estremi e distruttivi, con conseguenti e continui shock sull'economia. Dal lato dell'offerta, un evento estremo aumenta i costi di produzione, e quindi i prezzi, oltre che ridurre l'output. La domanda, soprattutto per gli investimenti, si riduce a causa della maggiore incertezza. L'impatto sulle variabili macroeconomiche, come prezzi, produzione e lavoro, è evidente.
2. La conduzione della politica monetaria diventa più difficoltosa a causa della maggiore volatilità dei prezzi e la crescente incertezza.
3. Il cambiamento climatico provoca shock sempre più persistenti con effetti di medio e lungo periodo. L'analisi economica e gli strumenti di ascolto e previsione delle banche centrali devono evolversi ed estendere il loro raggio d'azione.

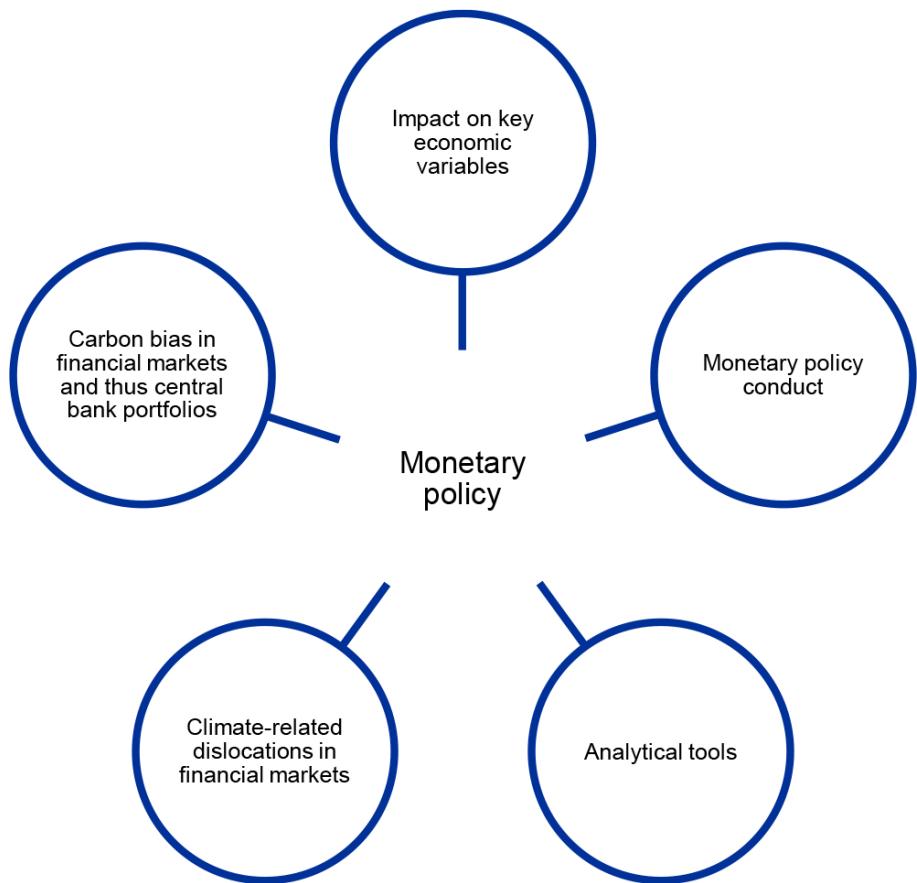


Figura 7

Fonte: Boneva et al. 2021

4. Rivalutare il rischio climatico a cui sono esposte le attività finanziarie e la generale transizione verso un'economia e mercati finanziari *low-carbon*, può generare shock finanziari ed economici che la politica monetaria deve considerare.
5. All'interno del programma di quantitative easing europeo "*Corporate Sector Purchase Programme*" (CSPP), la Banca centrale ha acquistato massivamente titoli emessi da numerose aziende, rendendosi però protagonista di un "*carbon bias*". Il report "*Decarbonising is easy: beyond market neutrality in the ECB's corporate QE*" pubblicato dal think tank New Economics Foundation mostra l'elevato coinvolgimento della BCE in aziende *carbon-intensive* (Dafermos et al. 2020). Il 62,7% del portafoglio BCE è riconducibile a settori ad elevata emissione di carbonio, responsabili di circa il 58,5% delle emissioni di gas serra in Europa e che formano solo il 18% del valore aggiunto europeo. Nell'ottica di una transizione anche finanziaria, comunque proteggendo il bilancio BCE, la politica monetaria deve rivedere e controllare maggiormente il proprio portafoglio.

Oggi, la Banca Centrale Europea riconosce pienamente la rilevanza e il possibile impatto di questi rischi e quindi si impegna, nell'ambito del suo mandato, a contrastare gli effetti indesiderati del cambiamento climatico. Questo nuovo obiettivo operativo, se non altro come principio guida, è un'assoluta novità. Recita così la nuova *monetary policy strategy review* presentata nel luglio 2021:

The Governing Council is committed – within the ECB's mandate – to ensuring that the Eurosystem fully takes into account the implications of climate change and the carbon transition for monetary policy and central banking.
 (European Central Bank 2021a)

Questo nuovo elemento fondamentale della politica monetaria, quasi un "nuovo pilastro", si è già tradotto nella realizzazione di una roadmap ambiziosa che la BCE intende seguire, di cui viene mostrato un estratto in Figura 8, e nella costituzione di un "*Climate Change Center*" all'interno della Banca centrale.

		2021	2022	2023	2024
1.	Eurosystem/ECB staff macroeconomic projections	Introduce technical assumptions on carbon pricing for forecasting and regularly evaluate the impact of climate-related fiscal policies on the Eurosystem/ECB staff macroeconomic projections baseline.			
2.	Macroeconomic modelling and scenario analyses		Integrate climate risks into the ECB's workhorse models and assess their impact on potential growth. Conduct scenario analyses regarding transition policies. Model implications of climate change for the transmission of monetary policy.		
3.	Statistical data for climate change risk analyses	Develop indicators on green financial instruments.		Develop new statistical collections related to climate change.	
		Construct indicators on exposures of financial institutions to climate-related physical risks through their portfolios.			
		Derive indicators on the carbon footprint of portfolios of financial institutions.			
4.	Market neutrality and efficiency concepts in monetary policy operations	Assess potential biases in the market allocation amid market inefficiencies and the pros/cons of alternative allocations.	Make concrete proposals for alternative benchmarks, in particular for the Corporate Sector Purchase Programme (CSPP).		

Figura 8
 Fonte: European Central Bank 2021b

Col passare del tempo, sono sempre più evidenti gli sforzi della BCE per cercare di internalizzare il cambiamento climatico nella sua *policy strategy*. Un recente discorso di Isabel Schnabel, uno dei sei membri del Comitato esecutivo della Banca centrale, tenuto il 17 marzo 2022, ha ulteriormente formalizzato la necessità di rendersi indipendenti dalle fonti energetiche fossili (Schnabel 2022). Il petrolio è una fonte energetica che non solo mina la sopravvivenza sul nostro pianeta, ma come la situazione geopolitica ci sta insegnando, mette a rischio anche i nostri valori, la

nostra libertà e democrazia. Per questo, le fonti energetiche rinnovabili non sono solo sostenibili, sono anche *"freedom energies"*. Schnabel continua sostenendo che questa transizione energetica verde presenta un costo che vale la pena pagare. Siamo di fronte a un'era caratterizzata da un'inflazione generata dal cambiamento climatico e dalle fonti energetiche, che probabilmente sarà persistente nel tempo, e che possiamo scomporre in tre componenti.

1. *Climateflation*. Il costo del cambiamento climatico stesso. La frequenza di eventi atmosferici estremi è in aumento e così il loro impatto sull'attività umana e sull'economia. Ad esempio, lunghi periodi di siccità stanno già causando problemi alla catena alimentare, con conseguenti aumenti nei prezzi del cibo.
2. *Fossilflation*. Nel 2019, l'85% dell'energia usata in Europa derivava da petrolio e gas naturale. Negli ultimi mesi, abbiamo sperimentato le conseguenze economiche della nostra dipendenza da queste fonti energetiche. L'aumento dei prezzi è stato causato dall'incertezza geopolitica e dalle speculazioni, ma la stessa lotta al cambiamento climatico è un fattore che rende più costosi i derivati fossili.
3. *Greenflation*. La transizione verde ha un costo per le aziende. I nuovi costi per adattare e innovare gli impianti o i processi produttivi, con l'obiettivo di ridurre le emissioni di carbonio, non possono essere per intero assorbiti dalle imprese e devono quindi essere trasferiti al pubblico. Inoltre, l'aumento simultaneo e generalizzato della domanda di una serie di prodotti, come minerali, metalli o pannelli solari, almeno nel breve e medio termine, si traduce in un'offerta incapace di soddisfare la domanda.

Concludendo il suo discorso, Schnabel rimarca il ruolo centrale della BCE in questo periodo di transizione. Non solo per indirizzare e finanziare il cambiamento verso le tecnologie più promettenti, ma soprattutto, ricordando il mandato primario conferito dai Trattati, per difendere il potere di acquisto delle persone.

Monetary policy will play its role in this transition. It will protect the purchasing power of people by ensuring that the current protracted period of high inflation will not become entrenched in expectations, while remaining supportive of growth and employment.

(Schnabel 2022)

Capitolo 3

Data matters

3.1 Feeling the heat

Nel Capitolo 2 si sono presentati i canali attraverso i quali il cambiamento climatico genera inflazione e influenza la politica monetaria.

In questo terzo e ultimo Capitolo si approfondirà empiricamente il ruolo della temperatura, quindi del riscaldamento globale, quale determinante delle variazioni dei prezzi. La trattazione si baserà sul recente *Working Paper ECB "Feeling the heat: extreme temperatures and price stability"* pubblicato nel dicembre 2021 da Donata Faccia e altri (Faccia et al. 2021).

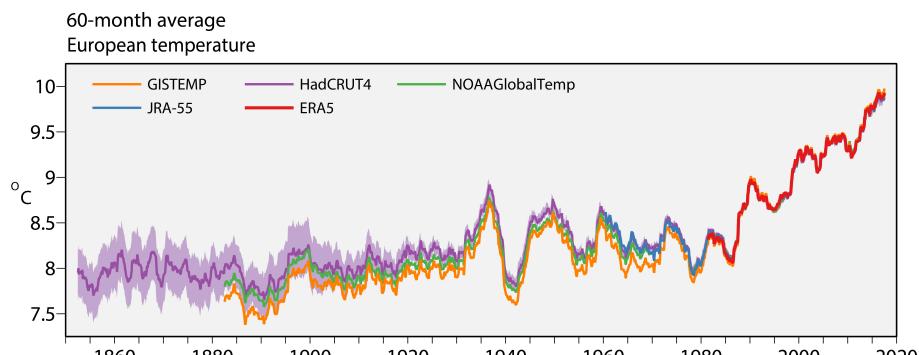


Figura 9

Fonte: Copernicus Climate Change Service 2020

Come mostrato in Figura 9, il 2020 è stato l'anno più caldo in assoluto per l'Europa e, a queste condizioni, le temperature dei prossimi anni non accennano a diminuire. Nel Capitolo 1 si è brevemente illustrato come la nostra atmosfera stia sempre più accumulando calore, con la principale conseguenza che gli eventi atmosferici estremi stanno diventando sempre più frequenti. La letteratura che studia questi fenomeni è ricca di pubblicazioni e, a supporto della trattazione successiva, se ne riportano alcune.

”Temperature Shocks and Economic Growth: Evidence from the Last Half Century” pubblicato nel luglio 2012 da Melissa Dell e altri (Dell et al. 2012). Confronta temperature e precipitazioni con la produzione aggregata del periodo 1950-2003. Conclude che in presenza di temperature maggiori, i livelli di output e i tassi di crescita si riducono. Inoltre, le crescenti temperature minano la produzione agricola, industriale e la stabilità politica.

”Temperature and Growth: A Panel Analysis of the United States” pubblicato nel marzo 2019 da Riccardo Colacito e altri (Colacito et al. 2019). Analizza le temperature e l'output degli Stati Uniti d'America tra il 1957 e il 2012. Utilizza dati con frequenza trimestrale e ciò permette di studiare l'impatto degli aumenti di temperatura nelle diverse stagioni. In estate, l'aumento di un 1°F riduce la produzione aggregata di circa 0.15-0.25%. Al contrario, autunni più miti, hanno effetti positivi sul PIL. Una possibile spiegazione fornita dagli autori è che durante le estati particolarmente calde la produttività del lavoro si riduce.

3.1.1 I dati utilizzati

Advanced economies		Emerging economies
Austria	Latvia	Bulgaria
Australia	Lithuania	Brazil
Belgium	Luxembourg	Chile
Cyprus	Malta	China
Czechia	Netherlands	Costa Rica
Denmark	New Zealand	Croatia
Estonia	Norway	Hungary
Iceland	Portugal	Malaysia
Finland	Singapore	Mexico
France	Slovakia	Paraguay
Germany	Slovenia	Peru
Greece	Spain	Philippines
Ireland	Sweden	Poland
Israel	Switzerland	Thailand
Italy	United Kingdom	Turkey
Japan	United States	
Korea		

Tabella 2

Fonte: Faccia et al. 2021

La recente pubblicazione di Donata Faccia studia l'impatto che gli shock di temperatura hanno sui prezzi di un paese. L'analisi si concentra sui dati aggregati

di 48 paesi, l'elenco completo è in Tabella 2, di cui 33 classificati come avanzati e 15 come emergenti.

La serie storica si sviluppa tra il 1990 e il 2018. La frequenza dei dati è trimestrale perché, come suggerito anche dallo studio di Riccardo Colacito (Colacito et al. 2019), questo permette di far emergere eventuali differenze che intercorrono nelle diverse stagioni.

Per garantire la massima completezza informativa, i dati dei prezzi provengono da diversi dataset e riguardano cinque diversi indici di prezzo: prezzi al consumo di tutti i beni (headline CPI), prezzi al consumo cibo (Food), prezzi al consumo non cibo (Non-Food), prezzi alla produzione e deflattore del PIL.

Period	p10	p25	Median	p75	p90
Summer					
1990s	-0.11	0.22	0.57	1.04	1.65
2000s	0.24	0.54	0.92	1.42	1.96
2010s	0.43	0.83	1.26	1.80	2.44
Autumn					
1990s	-0.69	-0.15	0.31	0.76	1.17
2000s	-0.11	0.33	0.71	1.08	1.71
2010s	0.16	0.63	1.02	1.46	2.01
Winter					
1990s	-0.70	0.07	0.74	1.49	2.61
2000s	-0.55	0.13	0.80	1.65	2.69
2010s	-0.57	0.21	0.90	1.69	2.99
Spring					
1990s	-0.25	0.20	0.66	1.21	1.72
2000s	0.16	0.54	1.00	1.68	2.31
2010s	0.24	0.69	1.37	2.03	2.57

Tabella 3

Fonte: Faccia et al. 2021

A quelli sui prezzi si uniscono i dati sulle temperature. In particolare, ciò su cui ci si interroga è quali effetti abbiano gli shock di temperatura sui prezzi. Il dataset *"FAOSTAT Agri-Environmental Indicators"* fornisce informazioni sulle anomalie di temperatura. Calcolando la temperatura media storica delle stagioni sul periodo 1951-1980, per gli anni successivi fornisce di quanto la temperatura si sia differenziata dal periodo di riferimento. Nella Tabella 3 viene mostrata, nelle diverse stagioni e decadi, la distribuzione delle anomalie. Nel corso degli anni, l'intensità degli shock di calore è aumentata: in estate, si è passati da una media di 0.57°C negli anni Novanta a 1.26°C nella scorsa decade. Una tale anomalia, negli anni Novanta sarebbe avvenuta solamente nel 10-25% dei casi, oggi è la media.

3.1.2 Il modello empirico

Nell'Equazione 5 viene riportato il modello statistico utilizzato dall'articolo in analisi, su cui si baserà la successiva trattazione dei risultati.

$$\underbrace{\ln(P_{c,t+h}) - \ln(P_{c,t-1})}_{\text{variabile dipendente}} = \underbrace{\beta_1^h}_{\substack{\text{coefficiente} \\ \uparrow \\ \text{dummy}}} \underbrace{Temp_{c,t}}_{\substack{\text{lagged values} \\ \sum_{n=1}^8 \gamma_n^h \Delta \ln(P_{c,t-n})}} + \underbrace{\alpha_c^h + \theta_t^h}_{\substack{\text{country, time} \\ \text{fixed effects}}} + \epsilon_{c,t}^h \quad (5)$$

errore casuale

Fonte: Faccia et al. 2021

Dove c indica il paese e t il periodo.

- La differenza dei logaritmi naturali di $P_{c,t}$ è la variabile dipendente e rappresenta la variazione dei prezzi. Più precisamente, $P_{c,t}$ è un vettore degli indici di prezzo precedentemente citati. Ciascun indice ha un peso diverso a seconda delle caratteristiche dell'economia del paese. Per esempio, gli autori riportano che l'indice *Food* incide per il 15,4% nei paesi sviluppati e per il 25,5% nei paesi in via di sviluppo. Pertanto, l'*overall inflation* dei paesi emergenti sarà più soggetta alle oscillazioni dei prezzi del cibo.
- β_1^h è il coefficiente oggetto della stima. Calcolando il suo valore si ottiene l'effetto che determinate temperature hanno sui prezzi nei diversi paesi e periodi.
- $Temp_{c,t}$ è la variabile dummy indipendente. Gli autori utilizzano il modello in due modi: nel primo, confrontano la temperatura dell'n-esimo periodo con la temperatura media annuale; nel secondo, il confronto avviene con la temperatura media della stagione. Dove T_n è la temperatura dell'n-esimo periodo e \bar{T} è la temperatura media di riferimento annuale, la variabile $Temp_{c,t}$ può assumere i seguenti valori:

$Temp_{c,t}$	$T_n < \bar{T} - 1.5^\circ\text{C}$ (shock negativo)	$T_n > \bar{T} + 1.5^\circ\text{C}$ (shock positivo)
	0	1

Tabella 4

Fonte: elaborazione propria

Gli autori hanno prodotto delle regressioni anche confrontando le medie stagionali; il diverso comportamento della dummy viene illustrato in Tabella 6.

- Il modello include due effetti fissi riferiti al paese (α_c^h) e al periodo (θ_t^h).

3.1.3 I risultati

Ora, si riportano i risultati delle regressioni prodotte dagli autori. Verranno prima presentati gli esiti riguardanti il breve periodo e successivamente gli effetti di medio termine.

Il breve periodo

Dato il modello della Formula 5, la Tabella 5 contiene la stima del coefficiente β_1^h , rispettivamente per ogni indice di prezzo. Il suo valore rappresenta l'effetto che un'anomalia di temperatura (quindi quando la variabile dummy $Temp_{c,t} = 1$) produce sui prezzi. I risultati vengono ulteriormente divisi per orizzonte temporale: *Horizon 0*, l'effetto sul trimestre corrente; *Horizon 1*, l'effetto sul trimestre successivo.

	Horizon 0					Horizon 1				
	(1) CPI	(2) Food	(3) Non-Food	(4) PPI	(5) GDP defl.	(6) CPI	(7) Food	(8) Non-Food	(9) PPI	(10) GDP defl.
Panel A: Whole year, all types of temperature anomalies										
All seasons	-0.02 (0.05)	-0.02 (0.08)	-0.00 (0.05)	-0.02 (0.14)	0.08 (0.08)	0.01 (0.08)	0.09 (0.16)	-0.01 (0.08)	-0.12 (0.28)	0.06 (0.14)
Observations	4311	4733	4311	4698	4420	4265	4687	4265	4652	4374
R ²	0.57	0.37	0.60	0.34	0.49	0.56	0.39	0.58	0.37	0.51
Panel B: Effect by season and type of episode										
Cold winters	0.20 (0.15)	0.58 (0.42)	0.14 (0.15)	0.70 (0.53)	-0.65 (0.60)	0.18 (0.22)	0.14 (0.65)	0.08 (0.19)	0.55 (0.73)	-0.43 (0.63)
Observations	774	857	774	838	780	774	857	774	838	780
R ²	0.75	0.53	0.77	0.70	0.65	0.68	0.45	0.71	0.68	0.65
Hot winters	-0.06 (0.09)	-0.29*** (0.11)	0.01 (0.09)	-0.03 (0.23)	0.11 (0.17)	0.07 (0.21)	-0.07 (0.19)	0.09 (0.20)	-0.13 (0.31)	-0.06 (0.20)
Observations	1032	1142	1032	1131	1055	1032	1142	1032	1131	1055
R ²	0.74	0.51	0.73	0.64	0.62	0.61	0.42	0.62	0.63	0.61
Hot springs	-0.10** (0.04)	0.03 (0.09)	-0.11*** (0.04)	-0.02 (0.14)	0.08 (0.12)	-0.10 (0.07)	0.21 (0.18)	-0.10** (0.07)	-0.19 (0.22)	0.02 (0.17)
Observations	1086	1188	1086	1180	1114	1080	1182	1080	1174	1109
R ²	0.58	0.37	0.66	0.49	0.63	0.57	0.42	0.63	0.44	0.72
Hot summers	0.04 (0.05)	0.38*** (0.13)	-0.05 (0.06)	-0.08 (0.18)	-0.00 (0.16)	0.13 (0.08)	0.47*** (0.16)	0.03 (0.08)	-0.35 (0.26)	-0.05 (0.18)
Observations	1083	1186	1083	1176	1111	1083	1186	1083	1176	1110
R ²	0.63	0.51	0.65	0.47	0.72	0.66	0.49	0.68	0.44	0.72
Hot autumns	-0.02 (0.09)	-0.11 (0.15)	-0.00 (0.09)	-0.10 (0.24)	0.06 (0.13)	-0.10 (0.13)	-0.02 (0.21)	-0.15 (0.12)	-0.04 (0.39)	0.26 (0.30)
Observations	1077	1172	1077	1163	1102	1037	1132	1037	1123	1062
R ²	0.69	0.51	0.70	0.56	0.68	0.73	0.57	0.74	0.64	0.59

Tabella 5

Fonte: Faccia et al. 2021

Per ciascun coefficiente stimato $\hat{\beta}$ sono riportati: il suo valore, l'errore standard $SE(\hat{\beta})$, ossia la stima della deviazione standard dello stimatore, il numero di osservazioni (anomalie) e l'indicatore sulla bontà di adattamento del modello ai dati R^2 . Per la verifica d'ipotesi, gli autori hanno assegnato ai p -value i seguenti livelli di significatività:

- * $p < 0.1$
- ** $p < 0.05$
- *** $p < 0.001$

Nel *Panel A* si valutano gli effetti delle anomalie di temperatura sui prezzi, avendo come riferimento la temperatura media annuale di lungo periodo (1951-1980). In questo caso, per nessuno degli indici di prezzo, si ottiene un coefficiente statisticamente significativo. Ad esempio, di seguito si analizza il risultato per il *Consumer Price Index in Horizon 0*.

$$\hat{\beta}_1 = -0.02, SE(\hat{\beta}_1) = 0.05 \quad (6)$$

1. Sistema d'ipotesi

$$\begin{cases} H_0 : \beta_1 = 0 \text{ (le anomalie non producono alcun effetto sui prezzi)} \\ H_1 : \beta_1 \neq 0 \text{ (le anomalie hanno effetto sui prezzi)} \end{cases}$$

2. Statistica t

$$t = \frac{\hat{\beta}_1 - 0}{SE(\hat{\beta}_1)} = \frac{-0.02}{0.05} = -0.4$$

3. Valori critici con $\alpha = 0.05$

$$c = \pm 1.96, \text{ quindi}$$

si rifiuta H_0 se $t < -1.96$ oppure $t > 1.96$

non si rifiuta H_0 se $-1.96 \leq t \leq 1.96$

4. p -value

$$p\text{-value} = 2\phi(-|t|) = 2\phi(-0.4) = 0.6892$$

si rifiuta H_0 se $p\text{-value} \leq \alpha$

non si rifiuta H_0 se $p\text{-value} > \alpha$

Sia la statistica t ($-1.96 < -0.4 < 1.96$) sia il p -value ($0.6892 > 0.05$) ci suggeriscono di non rifiutare l'ipotesi nulla H_0 , perché il coefficiente non è statisticamente

significativo. Il suo valore (-0.02) potrebbe essere frutto del caso. Ciò vale sia per i valori del trimestre corrente (*Horizon 0*) sia per quelli del successivo (*Horizon 1*).

Nel *Panel B* il confronto avviene tra la n-esima temperatura e la media stagionale, non annuale. La variabile dummy $Temp_{c,t}$ ha un comportamento diverso rispetto a quello assunto nel *Panel A*. Per ogni stagione, si studiano separatamente gli effetti degli shock positivi e di quelli negativi. I valori assunti da $Temp_{c,t}$ sono i seguenti:

	$T_n < \bar{T} + 1.5^\circ\text{C}$	$T_n > \bar{T} + 1.5^\circ\text{C}$ (shock positivo)
$Temp_{c,t}$	0	1
	$T_n < \bar{T} - 1.5^\circ\text{C}$ (shock negativo)	$T_n > \bar{T} - 1.5^\circ\text{C}$
$Temp_{c,t}$	1	0

Tabella 6

Fonte: elaborazione propria

Si consideri ora l'indice *Food* con *Horizon 0*. Nel caso di un inverno nel quale si siano verificati diversi shock di temperatura positivi, qual è l'effetto sui prezzi di un inverno più caldo?

$$\hat{\beta}_1 = -0.29, SE(\hat{\beta}_1) = 0.11 \quad (7)$$

1. Sistema d'ipotesi

$$\begin{cases} H_0 : \beta_1 = 0 \text{ (le anomalie non producono alcun effetto sui prezzi)} \\ H_1 : \beta_1 \neq 0 \text{ (le anomalie hanno effetto sui prezzi)} \end{cases}$$

2. Statistica t

$$t = \frac{\hat{\beta}_1 - 0}{SE(\hat{\beta}_1)} = \frac{-0.29}{0.11} = -2.64$$

3. Valori critici con $\alpha = 0.05$

$$c = \pm 1.96, \text{ quindi}$$

si rifiuta H_0 se $t < -1.96$ oppure $t > 1.96$

non si rifiuta H_0 se $-1.96 \leq t \leq 1.96$

4. p -value

$$p\text{-value} = 2\phi(-|t|) = 2\phi(-2,64) = 0.0082$$

si rifiuta H_0 se $p\text{-value} \leq \alpha$

non si rifiuta H_0 se $p\text{-value} > \alpha$

L’impatto di un inverno più caldo sui prezzi *Food* è statisticamente significativo, così come suggerito sia dalla statistica t ($-2.64 < -1.96$) sia dal p -value ($0.0082 < 0.05$). Nell’immediato il prezzo del cibo si riduce, mentre nel trimestre successivo l’effetto svanisce. Similmente, nel caso di una primavera con numerosi shock termici positivi, gli indici *CPI* e *Food* si riducono leggermente in *Horizon 0*, mentre nel trimestre successivo l’effetto tende a scomparire. In contrasto alla tesi che si sta sostenendo, si potrebbe credere che, grazie a inverni e primavere più calde, la produzione di cibo ne gioverebbe. Ma così non è. L’effetto immediato è sì una leggera, quasi trascurabile, riduzione dei prezzi, magari dovuta a una maggiore produzione e costi energetici minori, ma questi benefici non sono persistenti e anzi, nel periodo successivo, l’estate, l’aumento di temperatura provoca effetti peggiori e più intensi.

Rilevante è l’effetto sui prezzi *Food* nelle estati particolarmente calde. Mentre, nelle altre stagioni l’effetto delle anomalie sui prezzi tende a svanire, in questo caso l’impatto perdura nel tempo. I coefficienti per l’indice *Food*, in entrambi gli orizzonti temporali, sono entrambi statisticamente ed economicamente significativi (Tabella 5). Un’estate più calda, tipicamente caratterizzata anche da siccità, complica, rende più laboriosa e costosa la produzione di cibo. L’output della stessa si riduce e quindi genera una scarsità di risorse. Questa successione di eventi termina con il consumatore finale costretto a pagare un prezzo maggiore per il medesimo prodotto (Faccia et al. 2021).

L’estate sembra essere la stagione durante la quale i prezzi sarebbero più suscettibili a variazioni in caso di shock termici positivi. Per questo, gli autori hanno indagato se l’effetto sui prezzi interni dei diversi Stati sia uniforme o meno. Il campione di 48 paesi è stato diviso in due: “*Advanced*” (33) e “*Emerging*” (15). In Tabella 7 vengono riportati i risultati delle regressioni prodotte dagli autori.

Per il *Panel A*, il modello illustrato dall’Equazione 5 viene modificato inserendo una variabile dummy che differenzia i paesi avanzati ed emergenti. I risultati non restituiscono alcun coefficiente statisticamente significativo e ciò suggerisce di indagare maggiormente.

Il *Panel B* e il *Panel C* si basano sulla formula dell’Equazione 5. I risultati sono emblematici: in estate, i prezzi interni dei Paesi emergenti risentono maggiormente degli shock di temperatura positivi. L’aumento colpisce sia l’indice del cibo sia quello generale, inoltre, persiste anche nel trimestre successivo. Al contrario, le economie avanzate risentono solamente di un leggero effetto positivo (0.18) sui prezzi *Food* del trimestre corrente (Tabella 7).

Entrambi i due gruppi di Paesi risentono di un effetto inflattivo sui prezzi del

	(1) CPI	(2) Food	(3) Non-Food	(4) PPI	(5) GDP deflator
Panel A: Full sample					
<i>At horizon 0:</i>					
Temperature anomaly	-0.03 (0.06)	0.20 (0.13)	-0.05 (0.06)	0.08 (0.16)	-0.01 (0.13)
Temperature anomaly × EME	0.45** (0.18)	1.28*** (0.34)	0.03 (0.19)	-0.96 (0.86)	0.04 (0.31)
Observations	1083	1186	1083	1176	1111
R ²	0.63	0.51	0.65	0.47	0.72
<i>At horizon 1:</i>					
Temperature anomaly	0.04 (0.09)	0.18 (0.15)	0.03 (0.08)	0.09 (0.22)	-0.06 (0.17)
Temperature anomaly × EME	0.58* (0.30)	2.03*** (0.54)	-0.02 (0.33)	-2.70 (1.77)	0.09 (0.80)
Observations	1083	1186	1083	1176	1110
R ²	0.66	0.50	0.68	0.45	0.72
Panel B: Advanced economies					
<i>At horizon 0:</i>					
Temperature anomaly	-0.03 (0.06)	0.18* (0.10)	-0.04 (0.06)	-0.02 (0.14)	-0.11 (0.12)
Observations	751	832	751	816	769
R ²	0.55	0.45	0.56	0.45	0.80
<i>At horizon 1:</i>					
Temperature anomaly	0.05 (0.10)	0.15 (0.16)	0.05 (0.09)	-0.19 (0.23)	-0.16 (0.14)
Observations	751	832	751	816	769
R ²	0.55	0.44	0.57	0.33	0.59
Panel C: Emerging market economies					
<i>At horizon 0:</i>					
Temperature anomaly	0.41** (0.20)	1.51*** (0.42)	-0.04 (0.18)	-0.78 (0.78)	0.41 (0.41)
Observations	332	354	332	360	342
R ²	0.63	0.58	0.65	0.54	0.67
<i>At horizon 1:</i>					
Temperature anomaly	0.64** (0.28)	2.55*** (0.61)	0.05 (0.30)	-2.27 (1.50)	0.60 (0.74)
Observations	332	354	332	360	341
R ²	0.66	0.52	0.70	0.56	0.76
Country FE	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Year FE	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes

Tabella 7

Fonte: Faccia et al. 2021

cibo in *Horizon 0*, anche se con entità diverse. Questo aumento, molto più marcato nelle economie emergenti, si ripercuote anche sull'indice *CPI* di quest'ultimi. La principale motivazione è che il cibo, nel paniere di beni costruito per questi Paesi, ricopre un peso maggiore. Ma non solo, anche la minore apertura economica verso altre economie rende queste Nazioni più dipendenti dalla produzione alimentare nazionale. Di conseguenza, avendo minori possibilità di reperire le risorse da altri paesi, uno shock dei prezzi interni viene maggiormente percepito internamente.

Questi dati ci dimostrano quanto detto in conclusione del Capitolo 1.1. Gli effetti

del riscaldamento globale sono già visibili nella nostra vita di tutti i giorni. Periodi di siccità ed eventi climatici estremi sempre più frequenti e prolungati si stanno già verificando e stanno sprigionando le loro conseguenze, sia nei Paesi economicamente avanzati sia nei Paesi in via di sviluppo. Quest'ultimi, per di più, per la minore disponibilità di risorse, infrastrutture e, in certi casi, anche per la particolare conformazione geografica, stanno sperimentando in maniera più intensa le conseguenze di questi cambiamenti.



Figura 10

Fonte: Ministry of Justice, Communication and Foreign Affairs, Tuvalu Government

Simon Kofe, ministro degli affari esteri per l'isola di Tuvalu nel Pacifico, ha tenuto il suo discorso a COP26 con l'acqua alle ginocchia (The Guardian 2021). Dove tutt'attorno c'è il mare, il fragile ecosistema delle Isole Pacifiche si fonda su un forte legame tra l'uomo e la terra, l'isola. Queste piccole porzioni di terra che dalle immagini satellitari si faticano a vedere, stanno sperimentando già da decenni gli effetti del cambiamento climatico: innalzamento del livello del mare, eventi atmosferici estremi e siccità prolungate.

Il medio periodo

Fino a qui, abbiamo analizzato gli effetti *short term* degli shock termini positivi. Temperature maggiori hanno la capacità di infiammare, in particolare in estate, i prezzi *Food*, scatenando conseguenze ambientali, economiche e sociali. Si è visto anche che, in determinati casi, gli effetti di questi eventi si possono protrarre nel tempo. Pertanto, in quest'ultima sezione, si presenteranno i risultati dello studio di Donata Faccia a riguardo degli effetti di medio periodo degli shock termici.

La Figura 11, dividendo economie avanzate da quelle in via di sviluppo, mostra gli effetti degli shock termici positivi in estate. Partendo da *Horizon 0* fino all’ottavo trimestre successivo, i grafici mostrano i valori assunti da quattro indici di prezzo, con intervalli di confidenza del 60% e 90%.

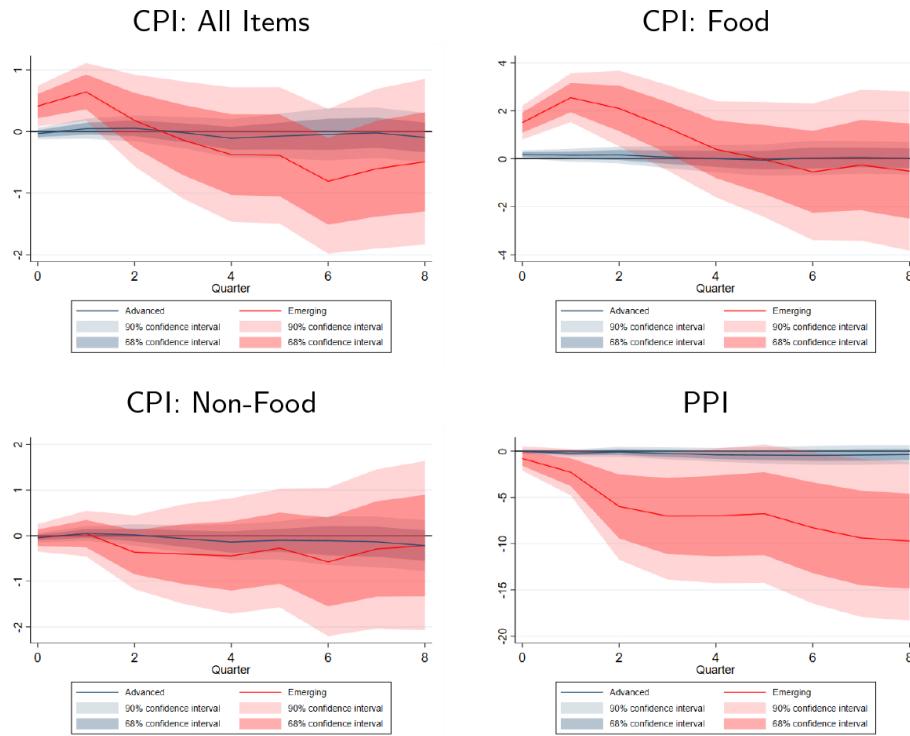


Figura 11

Fonte: Faccia et al. 2021

I Paesi avanzati risentono meno, anche nel medio periodo, degli effetti di un'estate più calda. La stima dell’andamento di tutti e quattro gli indici di prezzo mostra una capacità di questi Paesi ad adattarsi facilmente e velocemente agli shock termici. Al contrario, a seguito di un trimestre più caldo del solito, i Paesi emergenti affrontano maggiori difficoltà nel medio periodo. L’indice *Food* viene interessato dallo shock per almeno i due trimestri successivi e questo si ripercuote anche sul *Consumer Price Index*.

Le ampie fluttuazioni di questi indicatori, ancora una volta, evidenziano la fragilità di questi Paesi di fronte al riscaldamento globale. Di contro, le economie sviluppate non possono considerarsi al sicuro ed esenti dalle conseguenze che il cambiamento climatico sta già producendo e che continuerà a fare. Loro compito è, grazie alle maggiori risorse a loro disposizione, avviare un progresso tecnologico che permetta di diminuire la nostra impronta climatica, ossia riducendo la produzione di gas clima alteranti, presentati nel Capitolo 1.1.

3.1.4 Ultime considerazioni

In conclusione e a sostegno dell'importanza dei temi trattati in queste pagine, si propongono due ultime considerazioni.

L'inflazione deve essere gestita dalle Banche centrali. Sulla carta, perché questo compito, nel caso della BCE, rappresenta il suo primo mandato a cui è chiamata ad assolvere. Nella pratica, perché il governo dei prezzi tutela il potere di acquisto delle persone, in particolare di quelle fasce di popolazione con salari al di sotto della media e che quindi risentono maggiormente del costo inflazionario. Il controllo dell'inflazione non è più solamente una supervisione dei cicli economici e monetari, ma anche uno strumento di tutela sociale.

Il cambiamento climatico e il riscaldamento globale sono realtà, così come i loro effetti. I dati dello studio preso in esame hanno dimostrato che questi due eventi sono in grado di alterare la dinamica dei prezzi. Più in generale, le loro conseguenze modificano il modo in cui siamo abituati a vivere oggi. Qualche anno fa, Papa Francesco esordì dicendo: *"Vivere sani in un mondo malato è utopia"*. L'inquinamento e il cambiamento climatico possono influire negativamente anche sulla salute delle persone. La Dichiarazione Universale dei Diritti Umani non prevede esplicitamente un diritto dell'uomo ad un ambiente pulito e sicuro e per questo, in questi anni, le organizzazioni internazionali si sono mobilitate per riconoscere tutele e nuovi principi (Zamfir 2021). Il risultato di questo dialogo è stata la Risoluzione A/HRC/RES/48/13 del Consiglio sui Diritti Umani delle Nazioni Unite raggiunta l'8 ottobre 2021 (Human Rights Council 2021). Il primo e più importante punto di questo documento è il riconoscimento del diritto, umano e universale, a un ambiente pulito, salutare e sostenibile, quale elemento necessario per il godimento di tutti gli altri diritti umani.

Non si nasce liberi e uguali se l'ambiente in cui si cresce è ostile. Non si vive in salute se l'ambiente che si abita è inquinato. E non si può avere liberamente accesso al cibo se quest'ultimo è troppo costoso.

Conclusioni

L'esposizione fin qui svolta ci permette di giungere ad alcune conclusioni.

L'attività umana è responsabile del cambiamento climatico in atto. Con riguardo non solo agli effetti diretti, per esempio la crescente concentrazione in atmosfera di sostanze inquinanti, ma anche degli effetti indiretti dovuti al riscaldamento globale, come le siccità prolungate, gli eventi atmosferici estremi e l'acidificazione delle acque marine. Queste conseguenze stanno interferendo con il nostro normale modo di vivere, ad esempio riducendo la disponibilità di acqua per l'agricoltura o innalzando il livello del mare.

L'inflazione, oggi, è fuori controllo. Le Banche centrali non sono state in grado di mantenerla entro i propri target. Questo fenomeno è il risultato di una combinazione di diversi fattori, in parte non sotto il loro diretto controllo: le tensioni geopolitiche ed energetiche, la ripresa dell'economia globale post pandemia e l'enorme disponibilità di moneta nei mercati. Nei mesi futuri, la politica monetaria dovrà impegnarsi a riportare i prezzi sotto controllo, tenendo presente che questo obiettivo è dovuto innanzitutto nei confronti del potere di acquisto delle persone.

Si potrebbe credere che questi due fenomeni viaggino su due binari paralleli, ma, come si è visto, in realtà interferiscono tra loro. Il riscaldamento globale influenza i prezzi *Food*, sia nei Paesi avanzati sia in quelli emergenti. L'impatto sui prezzi di quest'ultimi Paesi però, è più elevato e prolungato nel tempo. Il *working paper* di Donata Faccia ha inoltre permesso di evidenziare che gli effetti dell'aumento di temperatura differiscono dal momento in cui questi si verificano: l'estate è il periodo in cui i prezzi aumentano in modo statisticamente ed economicamente significativo, mentre, in inverno e primavera, questi diminuiscono leggermente.

Così come è stata definita da Isabel Schnabel, la *climateflation*, ossia i nuovi costi legati al cambiamento climatico, è realtà.

Entrambi i temi fin qui trattati non possono più essere ignorati o affrontati solo ideologicamente. Per essere risolti, o almeno mitigati, necessitano di azioni complesse, di lungo periodo, ma concrete. Le poste in gioco sono, prima, gli equilibri sociali così come li conosciamo noi oggi e, poi, la vivibilità del pianeta Terra.

Bibliografia

- Blanchard, Olivier, Alessia Amighini e Francesco Giavazzi (2020). *Macroeconomia. Una prospettiva europea.* 8^a ed. Bologna: Il Mulino. ISBN: 9788815287823.
- Boneva, Lena, Gianluigi Ferrucci e Francesco Paolo Mongelli (nov. 2021). *To be or not to be “green”: how can monetary policy react to climate change?* Occasional Paper Series 285. European Central Bank. URL: <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/scpops/ecb.op285~be7d631055.en.pdf> (visitato il 07/05/2022).
- Colacito, Riccardo, Bridget Hoffmann e Toan Phan (2019). «Temperature and Growth: A Panel Analysis of the United States». In: *Journal of Money, Credit and Banking* 51.2-3, pp. 313–368. DOI: <https://doi.org/10.1111/jmcb.12574>. (Visitato il 21/05/2022).
- Copernicus Climate Change Service (2020). *Immagine: "Global Average Temperature".* URL: <https://climate.copernicus.eu/ESOTC/2019/surface-temperature>.
- Dafermos, Yannis et al. (ott. 2020). *Decarbonising is easy: beyond market neutrality in the ECB's corporate QE.* New Economics Foundation. URL: <https://neweconomics.org/uploads/files/Decarbonising-is-easy.pdf> (visitato il 07/05/2022).
- Dell, Melissa, Benjamin F. Jones e Benjamin A. Olken (lug. 2012). «Temperature Shocks and Economic Growth: Evidence from the Last Half Century». In: *American Economic Journal: Macroeconomics* 4.3, pp. 66–95. DOI: 10.1257/mac.4.3.66. URL: <https://www.aeaweb.org/articles?id=10.1257/mac.4.3.66> (visitato il 21/05/2022).
- Deutsche Bundesbank (10 gen. 1998). «Monetary policy strategies in the countries of the European Union». In: *Monthly report January 1998.* URL: <https://www.bundesbank.de/en/publications/search/monetary-policy-strategies-in-the-countries-of-the-european-union-705614> (visitato il 01/05/2022).
- European Central Bank (2021a). *An overview of the ECB's monetary policy strategy.* URL: https://www.ecb.europa.eu/home/search/review/pdf/ecb.strategy_review_monopol_strategy_overview.en.pdf (visitato il 03/05/2022).

- European Central Bank (lug. 2021b). *Detailed roadmap of climate change-related actions*. URL: https://www.ecb.europa.eu/press/pr/date/2021/html/ecb.pr210708_1_annex-f84ab35968.en.pdf (visitato il 07/05/2022).
- (2022a). *Immagine: "Transmission mechanism of monetary policy"*. URL: <https://www.ecb.europa.eu/mopo/intro/transmission/html/index.en.html> (visitato il 04/05/2022).
 - (2022b). *Key ECB interest rates*. URL: https://www.ecb.europa.eu/stats/policy_and_exchange_rates/key_ecb_interest_rates/html/index.en.html (visitato il 05/05/2022).
 - (2022c). *Dataset: HICP - Overall index, Euro Area*. Ver. ICP.M.U2.N.000000.4.ANR. (Visitato il 15/06/2022).
 - (2022d). *Dataset: Monetary Aggregate M2, Euro Area*. Ver. BSI.M.U2.N.V.M20.X.I.U2.2300.Z01.A. (Visitato il 15/06/2022).
 - (2022e). *Measuring inflation - The Harmonised Index of Consumer Prices (HICP)*. URL: https://www.ecb.europa.eu/stats/macroeconomic_and_sectoral/hicp/html/index.en.html (visitato il 02/04/2022).
 - (2022f). *What is inflation?* URL: <https://www.ecb.europa.eu/ecb/educational/hicp/html/index.en.html> (visitato il 28/03/2022).
- Eurostat (2022). *HICP methodology. Statistics Explained*. URL: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=HICP_methodology (visitato il 02/04/2022).
- Faccia, Donata, Miles Parker e Livio Stracca (dic. 2021). *Feeling the heat: extreme temperatures and price stability*. Working Paper Series 2626. European Central Bank. (Visitato il 21/05/2022).
- Friedman, Milton (1966). «What Price Guideposts?» In: *Guidelines, Informal Controls, and the Market Place: Policy Choices in a Full Employment Economy*. A cura di George P. Shultz e Robert Z. Aliber. Chicago: University of Chicago Press, pp. 97–125. URL: <https://miltonfriedman.hoover.org/internal/media/dispatcher/271040/full> (visitato il 01/04/2022).
- Human Rights Council (8 ott. 2021). *The human right to a clean, healthy and sustainable environment. A/HRC/RES/48/13*. United Nations.
- Ilzetzki, Ethan (20 nov. 2020). «Rethinking the ECB's inflation objective». In: *VoxEU.org*. URL: <https://voxeu.org/article/rethinking-ecbs-inflation-objective> (visitato il 03/05/2022).
- IPCC (2014a). *Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer

- (eds.)]. Geneva, Switzerland. 151 pp. URL: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/SYR_AR5_FINAL_full.pdf.
- IPCC (2014b). *Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.* [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. Geneva, Switzerland, p. 19. 151 pp. URL: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/SYR_AR5_FINAL_full.pdf.
- ISTAT (2022a). *Gli indici dei prezzi al consumo 2002.* URL: <https://www.istat.it/it/files/2011/03/ponderazione2002.pdf> (visitato il 02/04/2022).
- (2022b). *Gli indici dei prezzi al consumo 2022. Comunicato Stampa.* URL: <https://www.istat.it/it/archivio/265952> (visitato il 02/04/2022).
- (2022c). *Il sistema dei prezzi al consumo.* URL: <https://www.istat.it/it/archivio/17484> (visitato il 02/04/2022).
- Schnabel, Isabel (17 mar. 2022). *Speech. A new age of energy inflation: climateflation, fossilflation and greenflation.* European Central Bank. URL: https://www.ecb.europa.eu/press/key/date/2022/html/ecb.sp220317_2~dbb3582f0a.en.html (visitato il 08/05/2022).
- The Guardian (8 nov. 2021). *Tuvalu minister to address Cop26 knee deep in water to highlight climate crisis and sea level rise.* URL: <https://www.theguardian.com/environment/2021/nov/08/tuvalu-minister-to-address-cop26-knee-deep-in-seawater-to-highlight-climate-crisis>.
- The World Bank (2022). *World Development Indicators. Inflation, consumer prices.* URL: <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators> (visitato il 29/03/2022).
- Zamfir, Ionel (dic. 2021). *A universal right to a healthy environment.* European Parliamentary Research Service. URL: [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/ATAG/2021/698846/EPRS_ATA\(2021\)698846_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/ATAG/2021/698846/EPRS_ATA(2021)698846_EN.pdf) (visitato il 14/06/2022).