

Effetto Rebound dell'efficienza energetica

di Caterina Bracchi

PhD student – Università Cattolica del Sacro Cuore di Milano

INTRODUZIONE

Le strategie di mitigazione per il contenimento degli effetti dei cambiamenti climatici si basano fondamentalmente su azioni di riduzione e compensazione delle emissioni di gas serra, in particolare dell'anidride carbonica (CO₂). Al di là della transizione dai combustibili fossili alle fonti rinnovabili di approvvigionamento energetico, un elemento fondamentale per ridurre le emissioni è l'aumento dell'efficienza nell'utilizzo delle risorse e dell'energia. Efficientamento energetico e riduzione dei consumi sono quindi azioni complementari, che devono necessariamente andare di pari passo affinché si possa garantire il raggiungimento degli obiettivi climatici in tempi brevi, così come degli obiettivi di sviluppo sostenibile (in particolare lo SDG 7 "Energia pulita" e lo SDG 13 "Azione per il clima"). Proprio sulla contemporanea riduzione dei consumi e aumento dell'efficienza si basa la transizione energetica in atto.

Questa presa di coscienza è indispensabile da parte di tutti, affinché nessuno si senta giustificato dalla falsa convinzione che la transizione energetica sia una questione di governi, tecnologie e infrastrutture, al di là della possibilità d'azione dei singoli cittadini. Al contrario, un miglioramento delle performance energetiche e la riduzione generale dei consumi sono azioni trasversali all'intera società, dalle famiglie, alle imprese, passando per i governi, fino alla governance globale per il clima. Tuttavia, l'economia energetica ha già da molti decenni messo in luce un particolare fenomeno che può verificarsi quando si implementano misure di efficientamento energetico, che rischia di inficiarne i benefici: l'Effetto Rebound, o effetto rimbalzo.

EFFETTO REBOUND

Si parla di Effetto Rebound quando i risparmi energetici, o la riduzione delle emissioni, derivanti da misure per aumentare l'efficienza energetica o delle risorse sono inferiori a quanto previsto inizialmente. Questo effetto è conosciuto e documentato ormai da innumerevoli studi, e sebbene le analisi non manchino, la difficoltà maggiore sta nell'identificarne le cause e, conseguentemente, individuare le azioni di policy più adeguate ed efficaci per contenerlo. Ma perché ci interessa l'Effetto Rebound nel contesto della transizione ecologica?

Prendiamo l'esempio dell'acquisto di una nuova caldaia per riscaldare l'abitazione di una famiglia. Le tecnologie energetiche sono negli ultimi anni nettamente migliorate¹, e attraverso l'installazione di una caldaia di ultima generazione per la produzione di calore e acqua calda, a fronte dell'investimento iniziale, una famiglia può aspettarsi di ridurre notevolmente i costi di riscaldamento già nel breve periodo. Inoltre, per permettere di ridurre i consumi energetici e le emissioni ad essi associate anche a chi avrebbe altrimenti difficoltà ad affrontare l'investimento iniziale, sono state diverse le politiche negli ultimi anni che hanno

¹ In questo ambito si ricorda in particolare lo strumento delle certificazioni energetiche e delle etichette energetiche introdotte dall'Unione Europea proprio per sensibilizzare i cittadini e al tempo stimolare i produttori nella direzione di una sempre migliore efficienza energetica dei propri prodotti.

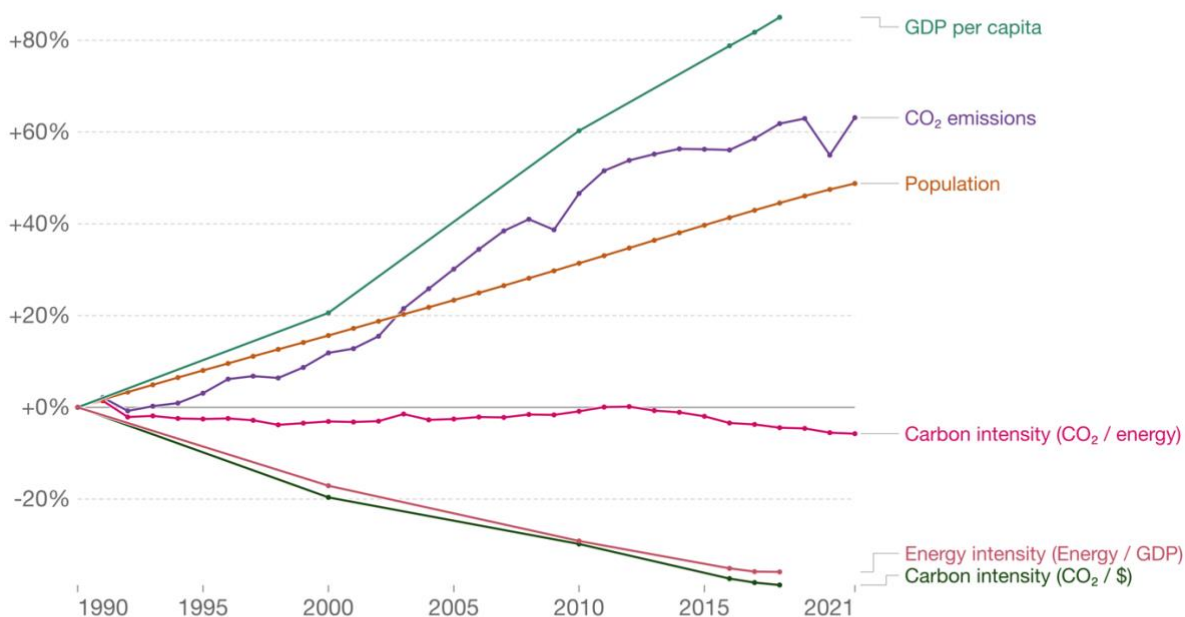
permesso di usufruire di bonus statali e regionali per l'efficientamento energetico delle abitazioni private. Assumiamo che la famiglia Rossi abbia deciso di sostituire una vecchia caldaia con una di ultima generazione usufruendo di un bonus statale, e che nonostante l'aumento dei costi energetici degli ultimi due anni dovuti alla situazione geopolitica, abbia potuto constatare una riduzione dei costi per il riscaldamento della propria abitazione. Se quel risparmio venisse reinvestito in un'attività altamente emissiva, come un fine settimana fuori porta con l'aereo, che la famiglia non avrebbe altrimenti fatto, ci ritroveremmo di fronte ad un Effetto Rebound. Questo perché, il risparmio indotto dalle minori emissioni prodotte grazie all'efficientamento energetico, ha portato la famiglia Rossi a reinvestire quel risparmio in un'attività fortemente emissiva, che non sarebbe stata intrapresa altrimenti. Si può quindi capire da questo semplice esempio come, anche a livello più macro, funzioni l'effetto di rimbalzo. Se la riduzione dei costi dovuta all'efficientamento energetico viene reinvestita in un prodotto o servizio che provoca ulteriori emissioni, che non sarebbero state prodotte altrimenti, si riduce l'effetto positivo netto della riduzione delle emissioni. Gli effetti di rimbalzo, quindi, sono problematici perché rendono più difficile il raggiungimento degli obiettivi di protezione del clima e dell'ambiente.

Se questo esempio non fosse sufficiente, può essere forse utile visualizzare graficamente il problema.

Kaya identity: drivers of CO₂ emissions, World



Percentage change in the four parameters of the Kaya Identity, which determine total CO₂ emissions. Emissions include fossil fuel and industry emissions¹. Land use change is not included.



Source: Our World in Data based on Global Carbon Project; UN; BP; World Bank; Maddison Project Database

Note: GDP per capita is measured in 2011 international-\$² (PPP). This adjusts for inflation and cross-country price differences.

OurWorldInData.org/co2-and-greenhouse-gas-emissions • CC BY

1. Fossil emissions: Fossil emissions measure the quantity of carbon dioxide (CO₂) emitted from the burning of fossil fuels, and directly from industrial processes such as cement and steel production. Fossil CO₂ includes emissions from coal, oil, gas, flaring, cement, steel, and other industrial processes. Fossil emissions do not include land use change, deforestation, soils, or vegetation.

2. International dollars: International dollars are a hypothetical currency that is used to make meaningful comparisons of monetary indicators of living standards. Figures expressed in international dollars are adjusted for inflation within countries over time, and for differences in the cost of living between countries. The goal of such adjustments is to provide a unit whose purchasing power is held fixed over time and across countries, such that one international dollar can buy the same quantity and quality of goods and services no matter where or when it is spent. Read more in our article: What are Purchasing Power Parity adjustments and why do we need them?

Figure 1: Emissioni globali ed efficienza energetica, fonte: Our World in Data.

Come si vede in Fig. 1, negli ultimi 30 anni si è assistito ad un lieve miglioramento nella *carbon intensity* (ovvero la quantità di CO₂ emessa per unità di energia prodotta) a fronte invece di un continuo aumento delle emissioni di CO₂ globali (fatto salvo il 2020, per l'interruzione delle attività globali dovuta al Covid), che si collega evidentemente dall'altro lato con una netta diminuzione dei costi di produzione di energia (energy intensity nel grafico). Ecco che vediamo in modo chiaro attraverso questo grafico come l'Effetto Rebound sia più che reale. La ricerca sugli effetti di rimbalzo e le misure per limitarli è quindi molto importante per la politica ambientale.

FOCUS SUL SETTORE PRODUTTIVO

Si è fatto qui l'esempio di una singola famiglia, ma naturalmente è necessario essere consapevoli che non è la singola famiglia che produce l'effetto di rimbalzo per tutti, bensì si tratta di un effetto aggregato prodotto dai singoli, dalle imprese e da tutti gli attori collettivi a livello globale. Particolarmente interessante è affrontare il problema dal punto di vista delle imprese, poiché nella logica della crescita di fatturato è molto probabile che a fronte di un miglioramento nell'efficienza energetica, si pensi di reinvestire quel risparmio in nuovi prodotti o processi. È quindi fondamentale, innanzitutto, che ai fini di compiere una vera transizione energetica, le imprese siano consapevoli dei tipi di Rebound Effect che potrebbero provocare, così da sviluppare anche gli strumenti e le strategie necessarie a poterli affrontare e contenere (Wolff et al. 2023). I tipi di Rebound Effect legati alle imprese possono essere:

- Effetto di Output: quando l'efficienza guadagnata viene riutilizzata per aumentare gli output di produzione;
- Effetto di Ri-utilizzo: quando l'efficientamento di un processo viene sfruttato per utilizzarlo in modo più intensivo;
- Effetto di Sostituzione: attraverso la digitalizzazione e l'automazione, le imprese ottengono dei miglioramenti nell'efficienza della produzione, riducendo in molti casi la forza lavoro. Quando questa forza lavoro è sostituita attraverso un maggior impiego di energia e risorse, si ha un effetto rebound di sostituzione;
- Effetto di Re-investimento e di Re-spending: i risparmi ottenuti dall'efficientamento vengono reinvestiti per sviluppare nuovi prodotti o servizi, oppure investendo in altri servizi, aumentando così nuovamente i consumi;
- Effetto di Re-design: i risparmi ottenuti dall'efficientamento vengono reinvestiti per un ulteriore sviluppo di prodotti esistenti, aumentandone comfort e accessori, che richiedono un utilizzo di maggiori risorse;
- Effetto di Frontiera: l'introduzione di nuove tecnologie permette nuove possibilità nell'utilizzo e nello sviluppo dei prodotti. Con l'adozione di nuove tecnologie su larga scala, si amplia così anche l'utilizzo di energia e risorse per produrle in larga scala, (sovra)compensando nel lungo termine i benefici di risparmio iniziale.

A livello sia micro- che macroeconomico è quindi fondamentale essere a conoscenza di questi effetti per poterli controllare e arginare, in modo da non inficiare i benefici derivanti dall'efficientamento nell'uso delle risorse e dell'energia, rischiando così di compromettere la transizione.

Riferimenti:

Hannah Ritchie, Max Roser and Pablo Rosado (2020), *CO₂ and Greenhouse Gas Emissions*. Published online at OurWorldInData.org. '<https://ourworldindata.org/co2-and-greenhouse-gas-emissions>'

Madlener, R., Turner, K. (2016), After 35 Years of Rebound Research in Economics: Where Do We Stand? In: Santarius, T., Walnum, H. J., Aall, C. (Eds.), *Rethink. Clim. Energy Policies*. Cham, Springer. 17–36.

Sorrell, S. (2007), *The Rebound Effect: an assessment of the evidence for economy-wide energy savings from improved energy efficiency*. London, UK Energy Research Centre London.

Wieß, J., Kern, F. (2021), Rebound-Effekte: Wie verhindern sie das Erreichen von Umweltschutzziele?, *Ökologisches Wirtschaften* 1.2021 (36), pp. 12-13.

Wolff, F., et al. (2023), *Rebound-Effekte – Management und Vermeidung. Leitfaden für Unternehmen*, Öko-Institut e.V.