

8. LA TRANSIZIONE ENERGETICA DEL PATRIMONIO: COMFORT, EQUITÀ, RIDUZIONE DELL'USO DI ENERGIA

1. *Quasi dimezzare l'uso finale di energia mondiale rispetto al livello attuale è indispensabile per decarbonizzare la fornitura di energia in tempo utile a evitare la catastrofe climatica*

La ricerca sul clima accumula sempre più evidenze relative al fatto che l'innalzamento della temperatura media del pianeta tra 1 e 3 °C potrebbe innescare retroazioni positive (cioè che rafforzano a loro volta il riscaldamento) a catena e trascinare il pianeta a catastrofici aumenti fino a 4÷6 °C senza più alcuna possibilità di intervento da parte dell'uomo. Inoltre, l'enfasi accordata finora ai cambiamenti attesi da qui al 2100 ha creato un'errata impressione che il cambiamento climatico sia un problema del secolo in corso, e che i cambiamenti post-2100 siano di secondaria importanza o possano essere invertiti. Al contrario decisioni errate o insufficienti prese ora e nei prossimi pochi anni risulteranno con alta probabilità in cambiamenti irreversibili del sistema Terra che si estenderanno nel futuro per molte migliaia di anni, anche dopo l'auspicabile azzeramento delle emissioni di CO₂. La responsabilità dei decisori politici in questo momento riguarda un periodo futuro più lungo di tutta la storia dell'umanità, e la consapevolezza su questo fatto sembra pericolosamente limitata.

L'unico scenario che consente di mantenere il deregolamento climatico entro 1,5 °C, senza l'azzardo di tentare di rimuovere CO₂ dall'atmosfera a posteriori, è uno scenario di riduzione al 2050 della domanda di energia finale mondiale (energia consegnata ai settori dell'industria, dei trasporti, residenziale, dei servizi e dell'agricoltura) del 40% rispetto all'uso attuale, allo stesso tempo permettendo alle popolazioni del Sud globale di raggiungere condizioni di vita almeno

dignitose [Grubler, Wilson *et al.* 2018]. Poiché l'Europa e l'Italia utilizzano pro capite 3 volte più energia della media mondiale, questo significa per queste due entità ridurre l'uso finale di energia di una quantità ben maggiore del 40%. Questa drastica riduzione nell'uso rispetto ad oggi – e non a un qualche ipotetico trend al 2050 – consentirebbe di coprire al 2050 la restante domanda di energia per il 60% con fonti rinnovabili, cosa impossibile col trend attuale che vede l'uso finale di energia crescere molto più velocemente della crescita della generazione da rinnovabili (si veda fig. 3).

Secondo il direttore esecutivo della International Energy Agency (intervista a «The Guardian», giugno 2020), le decisioni prese nei prossimi pochi mesi su come investire l'irripetibile massa di investimenti pubblici per il post-Covid (e le risorse già disponibili, come discuteremo più avanti) possono dunque scongiurare o viceversa rendere certi cambiamenti del sistema Terra avversi alla vita che si estenderanno nel futuro per molte migliaia di anni.

Questo livello di rischio pone la questione di azioni immediate e risolutive per la protezione del clima al di fuori dei metodi e parametri di valutazione utilizzati per investimenti ordinari. Anche da un punto di vista puramente economico il valore del pianeta, e dei servizi eco-sistemici che fornisce sostenendo la vita, è semplicemente infinito. Una rassegna della letteratura recente, pubblicata dal Fondo Monetario Internazionale, conclude:

There is growing agreement between economists and scientists that the tail risks are material and the risk of catastrophic and irreversible disaster is rising, implying potentially infinite costs of unmitigated climate change, including, in the extreme, human extinction [Krogstrup e Oman 2019].

Razionalmente quindi, come per la crisi Coronavirus, le azioni di mitigazione necessarie andrebbero intraprese «costi quel che costi», come affermato dal presidente francese Macron nel discorso alla nazione del marzo 2020, in cui aggiungeva:

Domani dovremo imparare la lezione del momento che stiamo attraversando, mettere in discussione il modello di sviluppo in cui il nostro mondo è impegnato da decenni e che rivela apertamente i suoi difetti. Ciò che questa pandemia rivela è che ci sono beni e servizi che devono essere collocati al di fuori delle leggi del mercato.

2. *Finanziare il salvataggio del clima mobilitando le risorse economiche già disponibili, oltre a quelle a debito*

Nonostante questo, trattiamo qui delle potenziali modalità di finanziamento di un programma di ristrutturazione profonda del patrimonio edilizio – mirante a ridurre drasticamente, fino all'80-90%, il «fabbisogno di energia per riscaldamento e raffrescamento» e dunque l'impatto climatico, migliorare le condizioni di comfort e qualità dell'aria, creare impiego locale – come se fosse possibile trattarlo alla stregua di un investimento ordinario.

Un'analisi del Fondo Monetario Internazionale svolta a partire da un database dettagliato relativo a un largo numero di paesi conclude che una distribuzione sperequativa della ricchezza è dannosa per l'economia, anche dal punto di vista limitato del parametro Pil [Ostry, Berg e Tsangarides 2014]. L'analisi conclude che «narrowing of inequality helped support faster and more durable growth, apart from ethical, political, or broader social considerations». La stessa analisi nota poi che i paesi «sviluppati» hanno ampi margini per sviluppare «politiche fiscali di riequilibrio».

Azioni di riforma del sistema di tassazione in senso maggiormente redistributivo sono state proposte nel corso della precedente crisi finanziaria da vari economisti, mostrando che vi è ampio spazio di manovra per realizzarle. Per esempio, Thomas Piketty in un'intervista di presentazione del suo libro *Il capitale nel XXI secolo* afferma:

In questi ultimi decenni abbiamo assistito all'aumento dei debiti pubblici, ma anche a una progressione molto forte dei patrimoni privati. Oggi questi patrimoni immobiliari e finanziari progrediscono più rapidamente che il debito pubblico, ne conse-

gue che il patrimonio dell'Europa, considerando sia il patrimonio pubblico che quello privato, è in effetti più elevato di quanto non lo fosse 20 o 30 anni fa. Concretamente, ciò che gli Europei possiedono sotto forma di attivi immobiliari e finanziari, una volta sottratti tutti i debiti, è dell'ordine di 5 o 6 volte il valore del prodotto interno lordo [Piketty 2014b].

Attingere con una riforma fiscale anche a queste grandi risorse per finanziare il mantenimento dei beni comuni – *in primis* l'equilibrio climatico e biologico del pianeta – sarebbe pertanto la via maestra, assieme alla rimozione di elusione ed evasione fiscale (in un'audizione parlamentare, nel 2014 il presidente dell'Istat Giorgio Alleva forniva una stima ufficiale sull'entità dell'evasione fiscale in Italia intorno ai 140 miliardi l'anno).

Una seconda, aggiuntiva, via di finanziamento che alla pari della prima permetterebbe di limitare l'indebitamento pubblico evitando il rischio di una ricaduta futura di tale debito sui redditi medi e bassi, dovrebbe appoggiarsi invece ad alcuni meccanismi di finanziamento che non attingano al bilancio dello Stato. Tali meccanismi già esistono e dovrebbero solo essere potenziati e meglio indirizzati.

Sono meccanismi che derivano dagli articoli 7 e 7-*bis* della Direttiva europea sull'Efficienza Energetica (2018, *recast* della Direttiva 2012) e ne applicano l'obbligo alla promozione del risparmio energetico che tale Direttiva assegna alle aziende energetiche (elettricità e gas). Obbligo che è stato inserito nella Direttiva europea anche grazie al fatto che, dal 2004, questo obbligo è in funzione in Italia attraverso il meccanismo dei Titoli di Efficienza Energetica (TEE, anche detti Certificati bianchi), progettato dai Ministeri dell'Ambiente e dell'Industria con la consulenza tecnica di *end-use Efficiency Research Group*¹. In sostanza, il legislatore italiano assegna alle compagnie che distribuiscono energia – cioè che possiedono e mantengono reti di distribuzione di energia elettrica in media tensione o gas – un obiettivo annuale di risparmio energetico da realizzarsi promuovendo azioni di risparmio presso i propri utenti, azioni che vengono certificate attraverso il rilascio di TEE.

I distributori vengono rimborsati dei costi sostenuti (direttamente o attraverso Compagnie di Servizi Energetici, ESCO) attraverso un fondo creato con una piccola componente del prezzo dell'energia agli utenti finali. In anni più recenti in Italia è stato poi introdotto il Conto Termico; anche questo meccanismo promuove risparmio di energia (in particolare termica) ed è finanziato da una piccola componente del prezzo dell'energia. Il fondo che ne risulta è gestito dallo Stato e assegna i fondi attraverso gare, cui può partecipare anche l'amministrazione pubblica.

Entrambi i meccanismi possono dunque finanziare in particolare ristrutturazioni profonde di edifici, traendo fondi da apposite componenti delle tariffe dell'energia. Questa modalità di finanziamento è alla base di una serie di caratteristiche positive comuni ai TEE e al Conto Termico: non essendo finanziati da prelievi fiscali, questi sono totalmente esterni al bilancio dello Stato e dunque non incidono negativamente sui parametri debito/Pil e deficit/Pil. Promuovendo attività economica, al contrario, possono produrre un incremento degli introiti fiscali dello Stato senza esborso dal bilancio, e dunque un miglioramento di questi rapporti. Possono dunque essere utilizzati intensivamente per la riduzione del fabbisogno di energia degli edifici, con risultati misurabili e certificati: la certificazione dei risparmi è infatti una caratteristica base di tutte queste tipologie di programmi nel mondo, in particolare negli Stati Uniti. Infine, poiché non incidono sul bilancio dello Stato, non devono essere votati ogni anno nella legge finanziaria e sono quindi un meccanismo intrinsecamente stabile. In Italia hanno svolto cicli di 5 anni tra una revisione e l'altra, sono in funzione da 16 anni e hanno costituito il grosso del nostro impegno sul risparmio energetico pattuito con l'Europa.

3. *Finalizzare gli investimenti alla riduzione drastica del «fabbisogno di energia termica per riscaldamento e raffrescamento». Evitare di generare energia, anche rinnovabile, per poi spreccarla*

È possibile ridurre drasticamente il «fabbisogno di energia termica per il riscaldamento o il raffrescamento»², ristrutturando l'involucro degli edifici esistenti. Questo indicatore assume valori estremamente elevati in gran parte del parco edilizio italiano a causa dell'insufficiente isolamento termico delle parti opache e vetrate, ponti termici, scarsa tenuta all'aria, assenza di recupero di calore sull'aria espulsa dal sistema di ventilazione in inverno e assenza o inefficacia delle protezioni solari e mancato ricorso al raffrescamento via ventilazione naturale notturna in estate. La gran parte degli edifici costruiti tra gli anni Cinquanta e Novanta, sulla base di un'errata impressione di infinita disponibilità di energia e di «spazio ambientale» su cui scaricare gli effetti del suo uso, hanno «fabbisogni di energia termica» dell'ordine di 150-300 kWh termici/(m² anno). Miglioramenti ben progettati e realizzati dell'involucro edilizio possono abbattere tale fabbisogno in misura che può arrivare fino all'80-90%, rendendo possibile una buona copertura del restante – limitato – fabbisogno energetico con fonti rinnovabili generate in loco o nelle vicinanze, e attenuando quindi grandemente anche il problema dello stoccaggio a breve e inter-stagionale di energia da tali fonti (si veda fig. 1). A livello europeo molti involucri di edifici vengono ristrutturati per avere un fabbisogno di energia termica inferiore a 25 kWh termici/(m² anno), per esempio quelli certificati Enerphit³. In Italia un esempio è costituito dalle ristrutturazioni di edifici di Edilizia residenziale pubblica del Comune di Milano, che raggiungono livelli simili con una spesa limitata e sostenuta in parte grazie al Conto Termico⁴.

A questo quadro va aggiunto un ulteriore elemento. Nell'ultimo decennio i Titoli di Efficienza Energetica hanno visto crescere e diventare preponderante la percentuale di interventi nell'industria manifatturiera, anche se tutti i settori, incluso il settore domestico, sono soggetti al prelievo in

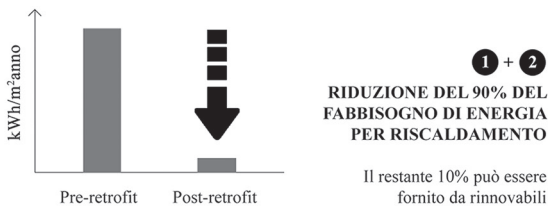
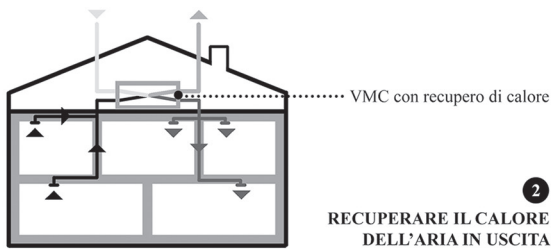
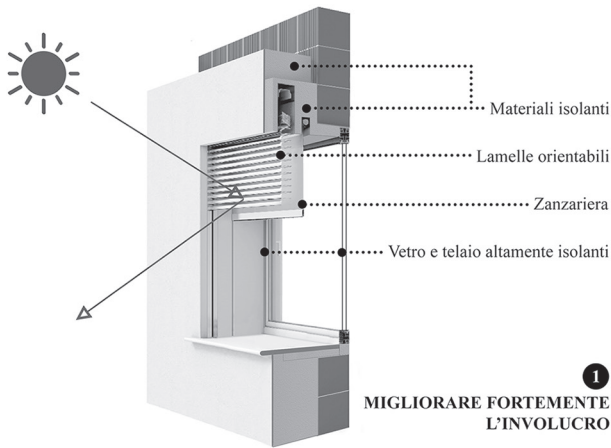


FIG. 1. Isolamento a cappotto di 25 cm di spessore, riduzione molto dettagliata dei ponti termici, vetrate e protezioni solari di qualità, ventilazione meccanica controllata (VMC) con recupero di calore, riducono di un fattore 10 il «fabbisogno di energia termica» rispetto alla situazione pre-retrofit.

Fonte: Elaborazione grafica: arch. Luca Erba.

tariffa. Secondo il Rapporto annuale *Certificati Bianchi* del GSE, nel 2019 il 58% dei TEE sono stati relativi a progetti di efficienza (anche nella generazione di energia, non solo nell'uso) nel settore industriale, e il 31% nel settore civile. Vi è qui una probabile distorsione – da verificare nella sua entità precisa, considerato che i dati sul prelievo dagli utenti industriali non è sufficientemente documentato [Rosenow e Bayer 2017] – che sarebbe sotto accurato scrutinio in altri paesi con una più consolidata tradizione di regolazione come Stati Uniti e Danimarca.

È quindi perfettamente possibile orientare i TEE – o riorientarli, nel caso dell'Italia – anche per incentivare interventi che si focalizzino sulla riduzione delle inammissibili dispersioni di energia attraverso gli involucri degli edifici. Ad esempio, dal Rapporto di aprile 2020 del Ministero dell'Ambiente francese sull'utilizzo dei Certificati di economia di energia, risulta che essi in Francia sono utilizzati in larga parte per combattere la precarietà energetica (o *energy poverty*), intervenendo su quelli che in Francia sono chiamati «edifici colabrodo», cioè edifici con un elevato «fabbisogno di energia termica per riscaldamento o raffrescamento».

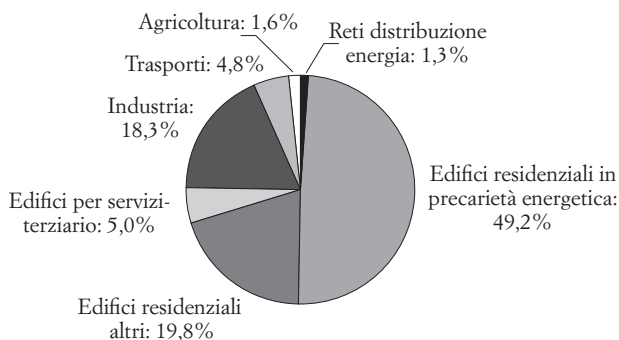


FIG. 2. Disaggregazione per settori degli interventi finanziati dal meccanismo dei Certificati di economia di energia francesi, in ottemperanza dell'art. 7 della Direttiva Efficienza Energetica (*Lettre d'information «Certificats d'économies d'énergie»*, Paris, Ministère de la Transition Écologique et Solidaire, aprile 2020, dati 2019).

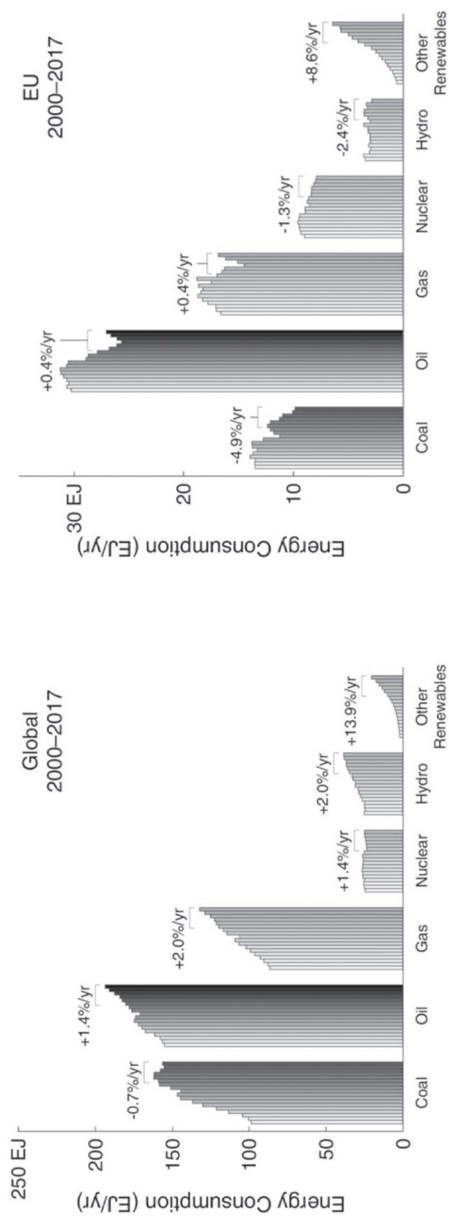


Fig. 3. Uso di energia per fonte a livello mondiale ed europeo, anni 2000-2017.

Fonte: Jackson, Le Quéré *et al.* [2018].

Per quanto riguarda l'Italia, nel 2016 sul prezzo dell'energia elettrica e del gas venivano caricati: 14,4 miliardi per «rinnovabili elettriche ed assimilate» e 0,6 miliardi per sovvenzionare la produzione di biogas, contro 1,05 miliardi per i Titoli di Efficienza Energetica e 0,03 per il Conto Termico (fig. 4) [GSE 2017]. Veniva cioè supportata la fornitura di energia (in parte da rinnovabili, in parte da incremento di efficienza nella conversione di fonti fossili) a un livello molto maggiore di quanto si finanziasse la riduzione dell'uso finale di energia.

A tal riguardo occorre notare che gli incentivi alle rinnovabili, se non associati a un'efficace politica di riduzione dell'uso di energia finale, non bastano a ridurre le emissioni. Nonostante gli impegni internazionali ripetutamente assunti a partire dalla prima Convenzione internazionale sul clima, 25 anni fa, i dati 2000-2017 mostrano, a livello mondiale, una crescita nell'uso dell'energia molto maggiore della crescita della quantità di energia generata da fonti rinnovabili (si veda fig. 3). In tale periodo il mondo ha usato ogni anno maggiori quantità di energia (fossile e rinnovabile) piuttosto che effettivamente sostituire l'uso preesistente di energia fossile con energia rinnovabile [Jackson, Le Quéré *et al.* 2018]. Anche in Europa dopo una fase di discesa d'uso dei fossili, negli anni 2015-2017 vi è stata una nuova rapida crescita nell'uso di petrolio e gas ed è rallentato il calo di uso del carbone.

Solo se si inverte rapidamente la tendenza alla crescita nell'uso finale dell'energia, le rinnovabili possono veramente iniziare a sostituire le fonti fossili nei tempi strettissimi richiesti per non portare la concentrazione di CO₂ oltre le soglie che garantiscono una ragionevole probabilità di contenere il riscaldamento globale sotto gli 1,5÷2 °C. Conta non solo arrivare ad emissioni zero al 2050, ma anche e soprattutto ridurre drasticamente le emissioni già nei primi anni, in modo da non superare lo stretto *carbon budget* di emissioni restante. Conta il cumulato delle emissioni annue, non solo le emissioni dell'anno 2050.

È dunque auspicabile irrobustire gli incentivi relativi a TEE e Conto Termico verso la riduzione dell'uso finale di

Il quadro delle risorse impegnate per la sostenibilità nel 2016

- Le attività di promozione della sostenibilità gestite dal GSE si sono tradotte nell'ultimo anno in un investimento per la collettività di **16,1 miliardi di euro** (circa **4% del PIL nazionale**), finanziato tramite le bollette energetiche delle imprese e delle famiglie.
- Nel 2016 una **famiglia tipo** ha contribuito con **136 €** alla promozione delle rinnovabili e dell'efficienza energetica.

Incentivi GSE	Ambito supportato	Fabbisogno per meccanismo (Mld € nel 2016)	Copertura (Tariffe/prezzi)	Fabbisogno per bolletta energetica (Mld € nel 2016)	Spesa per la sostenibilità famiglia tipo (€ nel 2016)
CIP 6					
Certificati Verdi / Incentivo ex CV					
Conti Energia FV					
Tariffe onnicomprensive	FER Elettriche	14,4	Tariffa A3 (bolletta elettrica)	15,0 (Oneri in bolletta elettrica)	A3: 107 € Oneri bolletta elettrica 112 €
DM 6/7/2012					
DM 23/6/2016					
Scambio sul posto					
Ritiro dedicato					
Certificati Bianchi	Efficienza Energetica, FER Termiche	1,05	Tariffa UC7 (bolletta elettrica)		UC7 (CB): 6 €
Conto Termico	FER Termiche, Efficienza Energetica	0,03	Tariffa RE (bolletta gas)	0,5 (Oneri in bolletta gas)	Oneri bolletta gas 13 €
			Incremento prezzo finale carburanti	0,6	Sovrapprezzo: 11 €
Biocarburanti	FER trasporti	0,6		0,6 (oneri distributori carburanti)	Carburanti 11 €
				16,1 Mld €	136 €

Fig. 4. Prelievi in tariffa per finanziamento CIP6, rinnovabili e efficienza.

Fonte: GSE [2017].

energia, e in particolare verso la riduzione del «fabbisogno di energia termica per riscaldamento e raffrescamento» negli edifici, portandoli a una quota almeno equivalente agli incentivi relativi alla generazione di energia (15 miliardi di euro/anno). È da notare che, se spesi in modo efficace, gli investimenti in riduzione dell'uso finale caricati in tariffa aumenterebbero sì leggermente il prezzo dell'unità di energia, ma ridurrebbero l'uso di energia e dunque la bolletta per le famiglie, le imprese e la nazione, oltre a ridurre in modo permanente le emissioni e l'inquinamento⁵.

Per assicurarsi comunque di non pesare sulle bollette delle fasce più povere della popolazione nel periodo transitorio in cui le azioni di efficienza vengono realizzate, vi sono due alternative: rendere il prelievo sul prezzo della singola unità di energia (kWh o m³ di gas) crescente col consumo, secondo il principio «chi inquina paga», oppure garantire un aiuto economico alle famiglie in difficoltà, in generale, non legato alla spesa energetica, ma che le aiuterebbe a sostenere la spesa della bolletta finché, ad esempio, la loro casa non viene isolata e la bolletta scende. Il meccanismo esiste già, e va eventualmente ricalibrato e rafforzato.

I fondi raccolti attraverso il prelievo sui prezzi dell'energia possono essere gestiti da un amministratore indipendente, che può essere selezionato attraverso un bando apposito (potrebbero partecipare ad esempio uno studio esperto in efficienza energetica, un gruppo di ricerca universitario, un'agenzia formata da amministrazioni comunali ed esperti). Ne sono esempi, a livello nazionale, soggetti quali *The Energy Saving Trust* in Gran Bretagna, e, a livello locale, soggetti quali *EnergiePositif*, attivo nella Regione di Parigi. D'altra parte, i fondi possono essere gestiti dai distributori o venditori di energia su cui venga posto l'obbligo al risparmio di cui all'art. 7 della Direttiva Efficienza (ad es. le compagnie energetiche di proprietà dei comuni in Germania, i distributori di energia in Italia, i venditori di energia in Francia).

Va infine ricordato il Rapporto 11/2020 della *European Court of Auditors*, che richiama gli Stati membri a spendere e a spendere bene, investendo denaro in ristrutturazioni edilizie in modo proporzionale al risparmio di energia

ottenuto. Questo rapporto, mettendo in evidenza in modo documentato le deficienze del passato in vari Stati membri, potrebbe costituire un punto di leva per ottenere incentivi esplicitamente proporzionali alla riduzione del «fabbisogno di energia termica per riscaldamento e raffrescamento», e migliori procedure (e maggiori risorse) per la verifica indipendente dei relativi risultati. Ma anche per stimolare investimenti pubblici e privati volti alla formazione di tutti gli attori della catena di valore delle costruzioni, in particolare del personale tecnico e amministrativo degli enti pubblici, perché possa predisporre bandi in cui la priorità sia posta sulla qualità anziché sul (massimo) ribasso (si veda la proposta 9).

La revisione in corso dei criteri ambientali minimi potrebbe rafforzare questa indicazione, ma i criteri esistenti già imporrebbero agli enti pubblici di richiedere alta qualità; occorre uno scatto nella volontà dei politici e nella preparazione dei tecnici per muovere il sistema pubblico e privato verso una diversa e maggiore qualità energetica, ambientale e sociale.

Note

¹ www.eerg.it.

² Definito nella norma UNI TS 11300-1 come la «quantità di calore che deve essere fornita o sottratta a un ambiente climatizzato per mantenere le condizioni di temperatura desiderate durante un dato periodo di tempo».

³ https://passipedia.org/_media/picopen/9f_160815_phi_building_criteria_en.pdf.

⁴ <http://eu-gugle.eu/it/citta-pilota/milano/>.

⁵ Una valutazione della loro efficacia economica a livello europeo viene presentata da Rosenow e Bayer [2017]. Ad esempio, nel periodo 2013-2014 il costo medio pesato dell'energia conservata (sia termica che elettrica) è stato, per i soggetti obbligati, di 0,7 centesimi di euro a kWh risparmiato, e di meno di 3 centesimi includendo i costi sostenuti dagli utenti finali che effettuano gli investimenti grazie agli incentivi. Dunque, sostanzialmente inferiore rispetto a una media pesata del prezzo dell'energia di 9 centesimi al kWh. In una simulazione su 20 anni, i benefici superano i costi di 4 volte, e la bolletta energetica si

riduce del 17%. Il potenziamento di Conto Termico e TEE promuoverrebbe inoltre l'emersione dell'economia sommersa, in quanto ottenere gli incentivi richiede la presentazione di documentazione di spesa e di risparmio di energia.

Riferimenti bibliografici

Grubler, A., Wilson, C. *et al.*

2018 *A Low Energy Demand Scenario for Meeting the 1.5 °C Target and Sustainable Development Goals without Negative Emission Technologies*, in «Nature Energy», 3, 6, pp. 515-527, <https://doi.org/10.1038/s41560-018-0172-6>.

GSE

2017 *La spesa energetica delle famiglie e le risorse impegnate per la promozione delle fonti rinnovabili e dell'efficienza energetica. Scenari evolutivi a politiche correnti*, Rapporto online, [https://www.gse.it/documenti_site/Documenti/GSE/Studi e scenari/Scenari risorse impegnate per la sostenibilità e spesa energetica delle famiglie.pdf](https://www.gse.it/documenti_site/Documenti/GSE/Studi_e_scenari/Scenari_risorse_impegnate_per_la_sostenibilita_e_spesa_energetica_delle_famiglie.pdf).

Jackson, R.B., Le Quéré, C. *et al.*

2018 *Global Energy Growth is Outpacing Decarbonization*, in «Environmental Research Letters», 13, 12, 120401, <https://doi.org/10.1088/1748-9326/aaf303>.

Krogstrup, S. e Oman, W.

2019 *Macroeconomic and Financial Policies for Climate Change Mitigation: A Review of the Literature*, Working Paper n. 19/185, International Monetary Fund.

Ostry, J., Berg, A. e Tsangarides, C.

2014 *Redistribution, Inequality, and Growth*, Staff Discussion Note, International Monetary Fund, <http://elibrary.imf.org/view/IMF006/21122-9781484352076/21122-9781484352076/21122-9781484352076.xml>, p. 1.

Piketty, T.

2014a *Il capitale nel XXI secolo*, Milano, Bompiani.

2014b *Il faut un impôt mondial sur le patrimoine*, in «Alternatives Economiques – Hors-Série», Décembre.

Rosenow, J. e Bayer, E.

2017 *Costs and Benefits of Energy Efficiency Obligations: A Review of European Programmes*, in «Energy Policy», 107, pp. 53-62, <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2017.04.014>.