

# La riqualificazione edilizia fra CAM e Superbonus: limiti e prospettive per il *mass retrofitting*

Just Accepted: November 22, 2023 Published: June 10, 2024

SAGGI E PUNTI  
DI VISTA/  
ESSAYS AND  
VIEWPOINT

Sergio Russo Ermolli, <https://orcid.org/0000-0003-2777-0892>

Giuliano Galluccio, <https://orcid.org/0000-0001-8414-8595>

Dipartimento di Architettura, Università degli studi di Napoli Federico II, Italia

[sergio.russoermolli@unina.it](mailto:sergio.russoermolli@unina.it)

[giuliano.galluccio@unina.it](mailto:giuliano.galluccio@unina.it)

**Abstract.** Il contributo propone una riflessione circa gli esiti della recente politica tecnica per la riqualificazione energetica in Italia, rispetto sia agli obiettivi europei di decarbonizzazione, circolarità e industrializzazione del settore, sia alla dimensione e alle caratteristiche della domanda. A partire dal confronto fra i due principali modelli di efficientamento del patrimonio edilizio pubblico e privato, basati rispettivamente sui Criteri Ambientali Minimi e sul Superbonus, lo studio si sofferma sull'efficacia e sui limiti delle misure per l'edilizia privata, che costituisce la quota maggioritaria dell'intero parco immobiliare italiano. Il lavoro individua nel modello Energiesprong una possibile strada per migliorare la gestione e la qualità degli interventi di riqualificazione energetica, in grado di ampliarne l'efficacia oltre il punto di vista ambientale.

**Parole chiave:** Riqualificazione edilizia; Criteri Ambientali Minimi; Superbonus; Energiesprong.

## Gli indirizzi europei per la riqualificazione edilizia nella normativa italiana

Il tema del rinnovamento del patrimonio edilizio riveste un ruolo cruciale all'interno delle strategie europee per la transi-

zione ecologica. A ciò è corrisposta, negli ultimi anni, l'evoluzione di un complesso apparato di comunicazioni, protocolli, regolamenti e leggi, atto a guidare i processi di trasformazione dell'ambiente costruito attraverso veri e propri principi e modelli di intervento.

In Europa, gli immobili esistenti sono responsabili per il 40% dell'impiego di energia e del 36% delle emissioni climalteranti; il loro rinnovamento, perciò, è essenziale in vista degli obiettivi di riduzione della *carbon footprint* al 2030 e di neutralità climatica al 2050 del Green Deal europeo (European Commission, 2020a). Riusare gli edifici esistenti rappresenta, inoltre, un fattore chiave per limitare il consumo di suolo e minimizzare l'estrazione di risorse (European Commission, 2015; 2020b;

## Building renovation between CAM and Superbonus: limitations and prospects for mass retrofitting

**Abstract.** This paper reflects on the results of the recent technical policy for energy requalification in Italy, focusing on both the European objectives of decarbonisation, circularity and industrialisation of the sector, and the size and characteristics of demand. Starting from the comparison between the two main models of efficiency of the public and private building stock, based respectively on the Minimum Environmental Criteria and the Superbonus, the study examines the effectiveness and limitations of the measures for private construction, which constitutes the majority share of the entire Italian building stock. The study identifies the Energiesprong model as a possible way to improve the management and quality of energy requalification interventions capable of expanding their effectiveness beyond the environmental point of view.

**Keywords:** Building renovation; Minimum Environmental Criteria; Superbonus; Energiesprong.

2020c). L'esigenza di una riqualificazione profonda ("*deep renovation*") e di massa ("*mass retrofitting*") dello stock immobiliare può rappresentare altresì un'occasione di ripensamento dell'intera filiera delle costruzioni e di rilancio della competitività del settore, attraverso l'introduzione di modelli di processo industrializzati, digitali, integrati (CORDIS, 2018).

In vista di tali obiettivi, gli strumenti di politica tecnica finora introdotti sono essenzialmente di due tipi, con differenze sostanziali a seconda che essi agiscano sull'edilizia pubblica o privata. A seguire dalla normativa sul Green Public Procurement (European Commission, 2008), nel primo caso sono stati introdotti dei criteri minimi obbligatori per la fornitura di beni e servizi, in un'ottica olistica di circolarità e sostenibilità ambientale, economica e sociale. Nel secondo, invece, sono state individuate misure di incentivazione alla riqualificazione attraverso detrazioni fiscali, il cui beneficio è subordinato al soddisfacimento di requisiti essenzialmente legati all'efficientamento energetico degli immobili (Macchiaroli *et al.*, 2023).

In questo senso, il caso italiano risulta di particolare interesse per una riflessione sulle differenze che intercorrono fra i due modelli di riqualificazione e sulle rispettive ricadute attese sullo stock edilizio. Il nostro Paese presenta, infatti, una rilevante sproporzione quantitativa fra la quota di fabbricati pubblici e privati, soprattutto nell'ambito dell'edilizia abitativa: su circa 14 milioni di edifici, 12 milioni sono ad uso residenziale; di questi, il 90% costituisce il parco immobiliare privato. Inoltre, la maggior parte di questi edifici è stata realizzata prima del 1970, cioè precedentemente alla legge sul risparmio energetico (L. 373/76)<sup>1</sup>.

## European guidelines for building renovation in the Italian regulation

The issue of building stock renovation plays a crucial role within the European strategies for ecological transition. In recent years, this has corresponded to the evolution of a complex apparatus of communications, protocols, regulations and laws designed to guide the transformation processes of the built environment through principles and models of intervention.

In Europe, existing buildings are responsible for 40% of energy use and 36% of climate-changing emissions; therefore, their renovation is essential in view of the 2030 carbon footprint reduction and 2050 climate neutrality targets of the European Green Deal (European Commission, 2020a). Re-using existing buildings is also a key factor in limiting land consumption and minimising resource extraction

(European Commission, 2015; 2020b; 2020c). The need for deep renovation and mass retrofitting of the real estate stock can also be an opportunity to rethink the entire construction supply chain and relaunch the competitiveness of the sector through the introduction of industrialised, digital, integrated process models (CORDIS, 2018).

In view of these objectives, essentially two types of technical policy instruments have been introduced so far, with substantial differences depending on whether they affect public or private construction. Following the legislation on Green Public Procurement (European Commission, 2008), in the first case mandatory minimum criteria were introduced for the supply of goods and services, in a holistic perspective of circularity and environmental, economic and social sustain-

L'Italia è il primo (e finora unico) paese in Europa ad essersi dotato, coerentemente con il Green Deal, di una normativa obbligatoria per gli appalti pubblici, i Criteri Ambientali Minimi – CAM, e di misure di efficientamento e messa in sicurezza attraverso incentivi fiscali – i cosiddetti “bonus” – quasi esclusivamente dedicati a privati e imprese.

I CAM - Edilizia, introdotti in Italia con il DM 11/10/2017 e aggiornati dal DM 23/6/2023, costituiscono un sistema di requisiti, obbligatori e premianti, per l'affidamento dei servizi di progettazione in tutte le fasi e dei lavori per gli interventi edilizi, anche su immobili tutelati<sup>2</sup>, in attuazione del Piano d'azione per la sostenibilità ambientale dei consumi della Pubblica Amministrazione (PAN GPP), adottato in Italia l'11 aprile 2008. I contenuti dei CAM sottolineano la necessità di ristrutturare il parco immobiliare esistente dando vita a edifici a energia quasi zero, in linea con gli obiettivi di neutralità climatica entro il 2050. A questo scopo, i CAM prevedono l'analisi del quadro esigenziale in fase di programmazione per la valutazione dell'esigenza di nuova edificazione, a fronte della possibilità di adeguare gli edifici esistenti estendendone il ciclo di vita e favorendo così il recupero e il riutilizzo dell'esistente nel rispetto dei possibili impatti sugli habitat (Attaianese and Coppola, 2023). I CAM richiamano l'adozione di approcci “bio-eco-sostenibili”, in vista di un superamento del concetto di sostenibilità in virtù unicamente dell'efficientamento energetico, includendo requisiti ambientali (bioclimatica, salubrità, emissività dei materiali), tecnici (disassemblaggio, posa in opera) e sociali (utenze “sensibili”). Il decreto pone particolare attenzione al concetto di circolarità e di fine vita degli edifici, introducendo criteri prestazionali relativi ad aspetti di sicurezza, funzionalità, durabili-

ability. In the second case, instead, incentive measures for redevelopment were identified through tax deductions, the benefit of which is subject to meeting requirements basically related to the energy efficiency of buildings (Macchiaroli *et al.*, 2023).

In this sense, the Italian case is of particular interest for a reflection on the differences between the two models of redevelopment and on the respective expected effects on the building stock. In fact, our country presents a significant quantitative disproportion between the share of public and private buildings, especially in the field of housing: 12 million buildings out of about 14 million are for residential use; of these, 90% make up the private real estate stock. In addition, most of these buildings were built before 1970, i.e. before the Energy Saving Law (Law 373/76)<sup>1</sup>.

Italy is the first (and so far only) country in Europe to have adopted, in line with the Green Deal, mandatory legislation for public procurement, the Minimum Environmental Criteria – CAM, and efficiency and safety measures through tax incentives – the so-called “bonuses” – almost exclusively dedicated to individuals and businesses.

The CAM - Buildings, introduced in Italy with Ministerial Decree 11/10/2017 and updated by Ministerial Decree 23/6/2023, constitute a system of mandatory and rewarding requirements for the assignment of design services in all phases and works for building interventions, including on historic buildings<sup>2</sup>. It is the implementation of the Action Plan for the environmental sustainability of Public Administration consumption (PAN GPP), adopted in Italy on 11 April 2008. The contents

and adaptability, but soprattutto obblighi per il raggiungimento di specifiche soglie di riciclabilità e di contenuto riciclato, recuperato e/o sottoprodotto (Calcagnini, 2023). È valutato come ragione di premialità in sede di gara l'impiego di metodologie *Life-Cycle* per la comparazione di soluzioni progettuali alternative, verificate sia in termini di impatti ambientali (*Life-Cycle Assessment* – LCA) che economici (*Life-Cycle Costing* – LCC) e, laddove già previsto da bando, l'uso del BIM per l'archiviazione e organizzazione dei set informativi di progetto.

Nel settore privato, invece, gli strumenti adottati sono indirizzati principalmente alla riqualificazione energetica del patrimonio. I “bonus” costituiscono sistemi di incentivi o detrazioni fiscali che, nella recente misura del Superbonus introdotta dal decreto Rilancio (D.lgs. 34/2020, convertito nella Legge 77/2020), consentono crediti fino al 110% dell'importo lavori, ma solo se l'intervento prevede congiuntamente azioni per l'efficientamento energetico (Ecobonus – art. 14 D.lgs. 63/2013) o per la messa in sicurezza sismica (Sismabonus – art. 16 D.lgs. 63/2013).

Nello specifico, l'ottenimento di uno sconto maggiore è subordinato alla realizzazione di interventi cosiddetti “trainanti” (isolamento termico dell'involucro opaco e sostituzione degli impianti di condizionamento invernale) e interventi “trainati” (sostituzione degli infissi o delle schermature solari, installazione di impianti fotovoltaici o l'abbattimento delle barriere architettoniche, ecc.). In ogni caso, il beneficio fiscale è tarato rispetto a un massimale di spesa calcolato sugli interventi “trainati” e scaglionato in base alla tipologia di immobile e, nel caso di edifici plurifamiliari, al numero di unità che compongono l'edificio. L'accesso alle deduzioni è vincolato al miglioramento

of the CAM underline the need to renovate the existing building stock by creating nearly zero-energy buildings by 2050, in line with the objectives of climate neutrality. To this end, the CAM provide for the analysis of the requirements framework in the planning phase to assess the need for new construction, against the possibility of adapting existing buildings by extending their life cycle and thus promoting the recovery and reuse of the existing in compliance with the possible impacts on habitats (Attaianese and Coppola, 2023). The CAM invite the adoption of “bio-eco-sustainable” approaches, with a view to overcoming the concept of sustainability by virtue of energy efficiency alone, including environmental (bioclimatic, healthiness, emissivity of materials), technical (disassembly, installation), and social (‘sensitive’ users) requirements. The decree pays

particular attention to the concept of circularity and end-of-life of buildings, introducing performance criteria relating to aspects of safety, functionality, durability and adaptability, but above all obligations for the achievement of specific thresholds of recyclability and recycled, recovered and/or by-product content (Calcagnini, 2023). The use of Life-Cycle methodologies for the comparison of alternative design solutions, assessed both in terms of environmental (Life-Cycle Assessment – LCA) and economic (Life-Cycle Costing – LCC) impacts and, where already provided for in the tender, the use of BIM to file and organise project information sets is evaluated as a selection criteria.

Conversely, tools adopted in the private sector are mainly aimed at the energy upgrading of buildings. The “bonuses” constitute systems of incentives or tax deductions which, in the recent

della prestazione energetica dell'edificio (di almeno due classi o al raggiungimento della classe più alta possibile, come esito della realizzazione congiunta degli interventi succitati) e verificata tramite il confronto fra l'analisi dello stato *ante-operam* e *post-operam*. In caso di intervento 'trainante' di coibentazione termica dell'involucro, le caratteristiche dei materiali devono rispettare, nel bilancio complessivo, i parametri di contenuto di materiale recuperato, riciclato ovvero sottoprodotto stabiliti dai CAM (paragrafo 2.5.7).

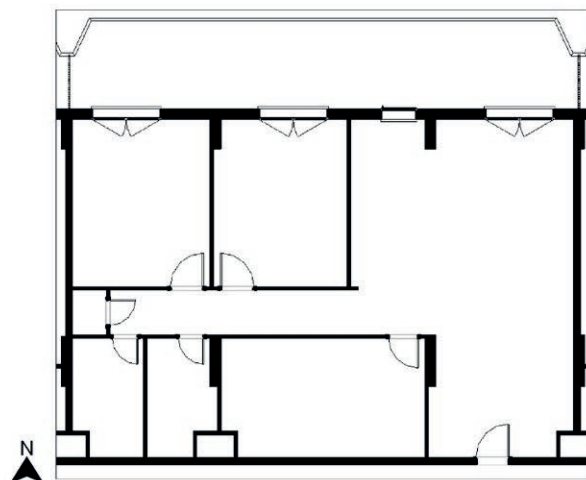
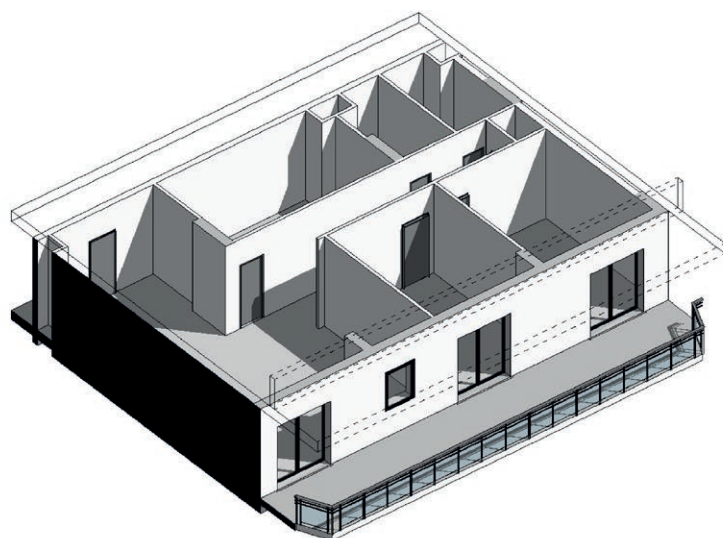
**Superbonus versus CAM. Simulazione comparativa su un edificio residenziale "tipo"**

Al fine di evidenziare le principali differenze fra i due modelli normativi per la riqualificazione energetica, il presente studio illustra una simulazione elaborata alla luce delle specificità del contesto italiano. Il lavoro ha preso a riferimento un'unità abitativa di circa 100 mq all'interno di un fabbricato residenziale "tipo": un immobile pluripiano, realizzato negli anni Ottanta, in zona climatica C, con struttura

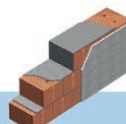
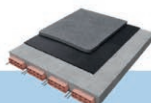
intelaiata in calcestruzzo armato, chiusure opache verticali in laterizio con intercapedine, chiusure orizzontali latero-cementizie e chiusure trasparenti in alluminio a vetro singolo (Fig. 1). La prestazione energetica globale è di classe F, corrispondente a un indice di emissioni di CO<sub>2</sub> di 50,72 kg/mq anno.

L'analisi è stata limitata agli interventi necessari all'ottenimento degli incentivi fiscali previsti dal Superbonus. Nello specifico, sono presi in esame interventi 'trainanti' e 'trainati' su chiusure opache e trasparenti, e impianti di climatizzazione. Le soluzioni tecniche previste sono state ipotizzate sia in funzione del "salto" di classe energetica, sia secondo i criteri stabiliti dai CAM. I due scenari, comparati in termini di prestazione energetica *ex-ante* ed *ex-post*<sup>3</sup> (Tab. 1), sono stati osservati rispetto a tre ambiti centrali negli indirizzi europei: efficienza energetica, emissioni e circolarità.

Il confronto ha evidenziato lievi differenze di prestazioni (Tab. 2), restituendo come esito, nel caso del Superbonus, una classe energetica complessivamente inferiore e livelli di emissioni superiori (Tab. 3). In termini di circolarità, è emerso come, al



| 01



ELEMENTS	Windows	Shutters	Roof	Walls	WINTER AC	SUMMER AC
MATERIALS AND COMPONENTS	Aluminium	Aluminium	Concrete	Brickwall	Standard Boiler	Heat Pump
ANTE OPERAM PERFORMANCE	3,50 W/m2K	0,22 W/m2K	1,54 W/m2K	1,32 W/m2K	25,00 kW etaN = 91,9%	Pn = 6.00 kW COP/GUE = 3,15

Tab. 1 | Confronto tra le tipologie degli interventi rispetto al Superbonus e ai CAM. Credits: Osvaldo Tozzi  
Comparison between intervention typologies according Superbonus and CAM. Credits: Osvaldo Tozzi

Tab. 2 | Confronto tra le scelte di progetto in ottemperanza al Superbonus e ai CAM. Credits: Osvaldo Tozzi  
Comparison of project options in compliance with Superbonus and CAM. Credits: Osvaldo Tozzi

Tab. 3 | Confronto tra le prestazioni post-operam nell'intervento privato (in virtù del Superbonus) e pubblico (sottoposto ai CAM). Credits: Osvaldo Tozzi  
Comparison of post-operam performance in private (under Superbonus) and public (subject to CAM) intervention. Credits: Osvaldo Tozzi

Intervention	Technical solutions (Superbonus)	Technical solutions (CAM)
Walls and roof	Insulation with EPS 100 –Sintered additivated polystyrene foam $\lambda = 0,031 \text{ m}^2\text{K/W}$	Insulation with PET 100 - Polyurethane foam $\lambda = 0,033 \text{ m}^2\text{K/W}$
Windows (frame + glass)	Frame Pvc - 5 hollow chambers ( $U_f=1,20 \text{ W/m}^2\text{K}$ ) Glass - 4 -12 - 4 Argon ( $U_g= 1,50 \text{ W/ m}^2\text{K}$ )	Pvc - 3 hollow chambers ( $U_f=1,50 \text{ W/ m}^2\text{K}$ ) Glass - 4 -12 - 4 Argon ( $U_g= 1,50 \text{ W/ m}^2\text{K}$ )
Shaders	Shutter $gl+sh= 0,43$	Brise-soleil $gl+sh = 0,35$
Winter AC	Condensing boiler $\eta_{aN} = 93,5\%$	Condensing boiler $\eta_{aN} = 97,5\%$
Summer AC	(not considered)	Invertible heat pump $EER/GUE = 4,20$

Energy retrofit performance criteria	Ante-operam performance	Post-operam performance Superbonus	Post-operam performance CAM
Walls transmittance	1,32 W/m <sup>2</sup> K	0,29 W/m <sup>2</sup> K	0,34 W/m <sup>2</sup> K
Roof transmittance	1,54 W/m <sup>2</sup> K	0,26 W/m <sup>2</sup> K	0,29 W/m <sup>2</sup> K
Windows transmittance	3,50 W/m <sup>2</sup> K	1,67 W/m <sup>2</sup> K	1,75 W/m <sup>2</sup> K
Winter AC thermal performance index (EP <sub>h</sub> )	57,36 kWh/m <sup>2</sup> per year	35,90 kWh/m <sup>2</sup> per year	18,22 kWh/m <sup>2</sup> per year
Summer AC thermal performance index (EP <sub>c</sub> )	33,62 kWh/m <sup>2</sup> per year	21,96 kWh/m <sup>2</sup> per year	13,44 kWh/m <sup>2</sup> per year
Non-renewable energy performance index (EP <sub>gl,nren</sub> )	267,45 kWh/m <sup>2</sup> per year	141,25 kWh/m <sup>2</sup> per year	118,77 kWh/m <sup>2</sup> per year

Performance criteria	Ante-Operam	Post-operam Superbonus	Post-Operam CAM
Energy Class	F	D	C
CO <sub>2</sub> Emissions	50,72 kg/m <sup>2</sup> per year	26,89 kg/m <sup>2</sup> per year	22,56 kg/m <sup>2</sup> per year
Recycled/Reclaimed/Byproduct Content	-	≥ 15% with at least ≥ 10% recycled	≥ 2%

measure of the Superbonus introduced by the Relaunch Decree (Legislative Decree 34/2020, converted into Law 77/2020), allow credits of up to 110% of the amount of the works, but only if the intervention jointly includes actions for energy efficiency (Ecobonus - art. 14 Legislative Decree 63/2013) or for seismic safety (Sismabonus - art. 16 Legislative Decree 63/2013).

Specifically, obtaining a greater discount is subject to the implementation of so-called 'leading' interventions (thermal insulation of the opaque envelope and replacement of winter air conditioning systems), and 'driven' interventions (replacement of windows or solar screens, installation of photovoltaic systems or the removal of architectural barriers, etc.). In any case, the tax benefit is calibrated with respect to an expenditure ceiling calculated on 'driven' interventions and

staggered according to the type of property and, in the case of multi-family buildings, the number of units that make up the building. Access to deductions is linked to the improvement of the energy performance of the building by at least two classes, or to the achievement of the highest possible class, as a result of the joint implementation of the aforementioned interventions. Compliance with requirements is verified through the comparison between the analysis of the ante-operam and post-operam status. In the case of a 'leading' intervention for the thermal insulation of the envelope, the characteristics of the materials must respect, in the overall balance, the parameters of content of recovered, recycled or by-product material established by the CAM (paragraph 2.5.7).

### Superbonus versus CAM. Comparative simulation on a "typical" residential building.

To highlight the main differences between the two regulatory models for energy requalification, this study illustrates a simulation developed in the light of the specificities of the Italian context. The study took as reference a housing unit of about 100 square metres inside a "typical" residential building: a multi-storey building, built in the 1980s, in climatic zone C, with a reinforced concrete framed structure, vertical opaque brick closures with cavities, horizontal brick-cement closures and transparent single-glazed aluminium closures (Fig. 1). The overall energy performance is class F, corresponding to a CO<sub>2</sub> emissions index of 50.72 kg/sqm per year.

The analysis was limited to the interventions required to obtain the tax in-

centives provided for by the Superbonus. Specifically, 'leading' and 'driven' interventions on opaque and transparent closures, and air conditioning systems were examined. The technical solutions envisaged were hypothesised both according to the "leap" in energy class and according to the criteria established by the CAM. The two scenarios, compared in terms of ex-ante and ex-post energy performance (Table 1), were observed with respect to three central areas in the European guidelines: energy efficiency, emissions and circularity.

The comparison showed slight differences in performance (Table 2), resulting in an overall lower energy class and higher emission levels in the case of the Superbonus (Table 3). In terms of circularity, it emerged that, beyond the requirements relating to insulating materials, the intervention based

di là delle prescrizioni relative ai materiali isolanti, l'intervento basato sul Superbonus non sia sottoposto a vincoli circa un più ampio impiego di materiali riciclati o riciclabili, così come rispetto al tema della gestione del cantiere, soprattutto in relazione ai rifiuti da costruzione e demolizione. Inoltre, le soluzioni tecniche adottate in *compliance* ai CAM avrebbero previsto l'obbligo di impiego di tecnologie a secco e disassemblabili, sia per il sistema di chiusura (par. 2.4.14 CAM) che per quello impiantistico (par. 4.3.8 CAM).

Le differenze che emergono fra i due modelli di riqualificazione del patrimonio edilizio suscitano perplessità circa gli impatti che una misura come quella del Superbonus possa produrre su uno stock edilizio privato consistente e obsoleto come quello italiano. La valutazione comparativa, seppure esito di una semplificazione, descrive come le azioni di efficientamento energetico possano risultare controproducenti sotto il profilo ambientale se l'aumento della produttività e dei cantieri non è governata da una progettualità attenta alla gestione delle materie e dei flussi di rifiuti e di energia, in una prospettiva che tenga conto degli impatti di prodotti e servizi lungo tutto il ciclo di vita degli edifici. Ulteriore elemento di criticità è costituito dall'assenza di misure volte a stimolare l'innovazione e la digitalizzazione del settore, che rappresentano invece elementi centrali nei recenti indirizzi europei, così come già inseriti nella normativa italiana sugli appalti pubblici dal 2016.

Sia in termini di processo che di risultati, in definitiva, l'applicazione dei dispositivi di 'bonus' appare inadeguata. Tali misure sembrano limitarsi ad assecondare le attuali condizioni di un'edilizia ancora lontana dal potersi definire industrializzata, mancando l'occasione di far leva sulla transizione ecologica

on the Superbonus is not subject to constraints regarding a wider use of recycled or recyclable materials, as well as with respect to the issue of site management, especially in relation to construction and demolition waste. In addition, the technical solutions adopted in compliance with the CAM would have provided for the obligation to use drywall technologies, both for the locking system (par. 2.4.14 CAM) and for the mechanical engineering system (par. 4.3.8 CAM).

The differences that surface between the two redevelopment models of the building stock raise doubts about the impacts a measure like the Superbonus can produce on a substantial and obsolete private building stock such as the Italian one. The comparative assessment, although the result of a simplification, describes how energy efficiency actions can be counterproductive from

an environmental point of view, if the increase in productivity and construction sites is not guided by a design that is attentive to the management of materials, waste and energy flows, in a perspective that considers the impacts of products and services throughout the life cycle of buildings. A further critical element is the absence of measures aimed at stimulating innovation and digitalisation in the sector. The latter are, instead, central elements in recent European guidelines, as already included in the Italian legislation on public procurement since 2016.

Both in terms of process and results, ultimately, the application of 'bonus' appears inadequate. These measures seem to be limited to supporting the current conditions of a construction industry that is still far from being industrialised, missing the opportunity to leverage the ecological transition as

come motore di un cambiamento profondo non solo dello stato di salute dell'ambiente costruito, ma anche delle modalità e degli strumenti (procedurali, tecnici, ma soprattutto culturali) con cui esso viene gestito. Dinanzi ai numeri dell'edilizia privata in Italia, infatti, la portata di innovazione delle norme rischia di vedersi limitata nelle sue ricadute applicative, piuttosto che fungere da indirizzo per l'intero comparto.

### **La politica tecnica degli incentivi e la domanda di riqualificazione in Italia**

certamente ambiziosi ma indiscutibilmente necessari per provare a incidere sulle emissioni di gas climalteranti prodotte dal settore AEC, soprattutto se rapportato ai dati quantitativi relativi al nostro Paese. Recenti studi evidenziano come per raggiungere i target di decarbonizzazione previsti al 2030 occorrerebbe riqualificare oltre 93.000 condomini (circa 900.000 abitazioni) all'anno, mentre l'ANCE considera che servirebbero una decina di anni nelle condizioni degli ultimi due anni (2021-2022), con Superbonus e cessione dei crediti, per raggiungere il primo livello di obiettivo posto dalle regole UE, ma ne occorrerebbero 630 se invece si tornasse alle condizioni e ai ritmi di riqualificazione energetica precedente al 110%. Il nostro Paese, dopo un avvio lento e poco incisivo, ha visto infatti un'ampia diffusione degli interventi di riqualificazione energetica (e strutturale) grazie a una politica di incentivazioni che, nonostante modifiche, ripensamenti e difficoltà nelle riscossioni dei crediti, ha movimentato, solo nel 2022, investimenti pari a 46,2 miliardi di euro. Tali azioni hanno rappresentato il principale

In tale quadro, gli obiettivi posti dalla bozza di direttiva UE sull'efficienza energetica degli edifici<sup>4</sup> (EPBD IV) risultano

a driver of a profound change not only in the state of health of the built environment, but also in the methods and tools (procedural, technical, but above all cultural) with which it is managed. Indeed, faced with the numbers of private construction in Italy, the scope of innovation of the rules risks being limited in terms of application repercussions, rather than acting as a guideline for the entire sector.

### **The technical policy of incentives and the demand for renovation in Italy**

In this context, the targets set by the draft EU Directive on Energy Efficiency of Buildings<sup>4</sup> (EPBD IV) are certainly ambitious but unquestionably necessary to attempt to make an impact on the GHG emissions produced by the AEC sector, especially when compared to the quantitative data for

our country. Recent studies point out that, in order to achieve the decarbonisation targets set for 2030, it would be necessary to retrofit more than 93,000 apartment buildings (about 900,000 homes) per year, while ANCE considers that it would take about ten years under the conditions of the last two years (2021-2022), with Superbonus and credit transfer, to reach the first target level set by EU rules. However, it would take 630 years, if we restored the conditions and rates of energy retrofitting prior to the 110% Superbonus.

In fact, after a slow and half-hearted start, our country has seen a widespread diffusion of energy (and structural) upgrading actions as the result of a policy of incentives that, despite changes, second thoughts and difficulties in collecting credits, has mobilised investments of 46.2 billion euros in 2022 alone. These actions have been

motore di crescita della nostra economia, contribuendo per circa un terzo alla crescita del PIL (32,9% nel 2021 e 30,8% nel 2022). La grande maggioranza degli interventi effettuati (82,3%) ha riguardato l'abitazione di residenza del beneficiario: una percentuale che sale all'85,7% nel caso delle 'villette'. Un aspetto, quest'ultimo, particolarmente significativo, in quanto i consumi energetici, e dunque il conseguente risparmio, dipendono dalla durata dell'occupazione dell'immobile. Dal punto di vista ambientale, analizzando i risultati in termini di efficientamento energetico raggiunto dagli immobili su cui si è intervenuto e confrontando la classe energetica di partenza con quella conseguita per effetto dell'intervento di riqualificazione, il 60% degli interventi hanno riguardato gli edifici più energivori (classi F e G). Alla fine, quasi il 90% degli interventi hanno portato gli edifici nelle classi più alte (da A a C): un risultato estremamente importante per il livello di emissioni prodotte (UPB, 2023). Uno studio del CENSIS dello scorso novembre 2022 afferma che, se si tiene conto sia dei cosiddetti ecobonus 'ordinari' che del Superbonus 110%, il risparmio garantito dai bonus edilizi degli ultimi anni sfiora i 2 miliardi di metri cubi di gas, pari a più di due terzi del risparmio di gas previsto dalle misure di riduzione dei consumi per il settore domestico varate a settembre 2022, a seguito della guerra tra Russia e Ucraina (CENSIS, 2022). Un quadro, quindi, sostanzialmente positivo ma, purtroppo, non replicabile in modo identico sul lungo periodo. Il recente Decreto Aiuti Quater<sup>5</sup>, infatti, ha ridotto le agevolazioni e, ad oggi, anche il Superbonus, con lo stop alla cessione del credito e la riduzione dal 110 al 90% per tutto il 2023 (e poi in discesa graduale), ha un futuro incerto. La Direttiva EPBD, invece, intende introdurre un incentivo destinato a rimanere costante negli anni a venire.

the main driver of growth in our economy, contributing about one-third to GDP growth (32.9% in 2021 and 30.8% in 2022). The vast majority of the interventions carried out (82.3%) concerned the beneficiary's home of residence: a percentage that rises to 85.7% in the case of 'villas'. The latter aspect is particularly significant, since energy consumption and, therefore, the resulting savings, depend on the duration of occupation of the property. From the environmental point of view, when analysing the results in terms of energy efficiency achieved by the properties on which the intervention was carried out, and comparing the starting energy class with the one achieved by the upgrading intervention, 60% of the interventions involved the most energy-intensive buildings (classes F and G). Finally, almost 90% of the interventions brought buildings

into the highest classes (A to C), an extremely important result for the level of emissions produced (UPB, 2023). A CENSIS study from last November 2022 states that, if both the so-called 'ordinary' ecobonuses and the 110% Superbonus are taken into account, the savings guaranteed by the building bonuses in recent years comes close to 2 billion cubic metres of gas, equivalent to more than two-thirds of the gas savings expected from the consumption reduction measures for the domestic sector launched in September 2022, following the war between Russia and Ukraine (CENSIS, 2022). Unfortunately this basically positive picture is not one that can be replicated identically over the long term. Indeed, the recent Aid Decree Quater<sup>5</sup> has reduced the subsidies and, as of today, even the Superbonus, with the stop on credit assignment and the reduction

### Dal Superbonus al *mass retrofitting*: l'esperienza Energiesprong

Indipendentemente dall'evoluzione legislativa futura, gli incentivi sembrano aver costruito una domanda strutturale di riqualificazione, non solo di tipo energetico, ma più ampia, che ha la sua genesi nella sostanziale insoddisfazione della qualità complessiva dell'*abitare*, e che evidenzia certamente la richiesta di case 'eco-efficienti', ma anche di servizi, di elementi di contesto, di contenuti relazionali, di creazione di comunità. La chiave di ingresso prioritaria è rappresentata oggi, però, da quella energetica. Come dimostra l'esperienza olandese Energiesprong.

Presentato per la prima volta in Italia durante l'evento REBUILD del 2015, il programma Energiesprong prevede lo sviluppo di interventi di riqualificazione energetica ad ampia scala su edifici residenziali pubblici, finalizzati alla riconversione degli alloggi secondo gli standard Net Zero. Concepito nei Paesi Bassi, il modello "Salto Energetico" si basa su processualità di tipo integrato, che mettono a sistema protagonisti, competenze e tecnologie altamente industrializzate (principalmente *scan-to-BIM* e *file to factory* per la produzione *off-site*), intorno a modelli inclusivi di finanziamento, basati su contratti a performance garantita (EPC), capaci di valorizzare i risparmi energetici generati dall'efficientamento per ripagare i costi dei lavori (Fig. 2). Oggetto degli interventi è il sistema involucro-impianti, attraverso la messa in opera di soluzioni integrate, customizzate e altamente performanti da un punto di vista energetico (pacchetti di chiusura totalmente a secco a dosaggio differenziato, coperture fotovoltaiche, sistemi di condizionamento di nuova generazione, impianti di ventilazione controllata con recupero di calore, ecc.).

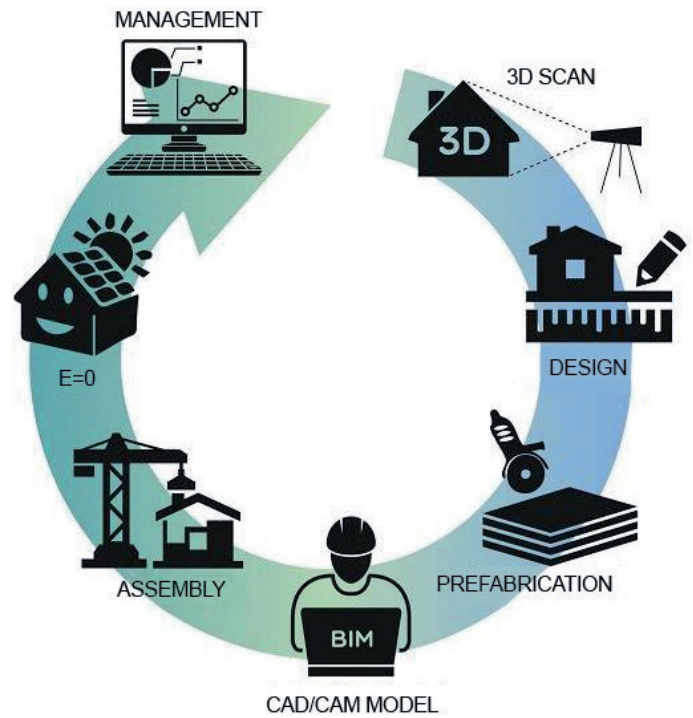
from 110% to 90% through 2023 (and then gradually decreasing), has an uncertain future. The EPBD, instead, aims to introduce an incentive designed to remain constant in the years to come.

### From Superbonus to mass retrofitting: the Energiesprong experience

Regardless of future legislative evolution, incentives seem to have built a structural demand for upgrading, not only energy-related but broader. It stems from the substantial dissatisfaction with the overall quality of living, and certainly highlights the demand for 'eco-efficient' houses, but also for services, contextual elements, relational content, and community creation. However, the priority entry key today is energy. As the Dutch experience Energiesprong shows. First presented in Italy during the 2015 REBUILD event, the Energiesprong

programme involves the development of large-scale energy upgrading interventions on public residential buildings, aimed at the conversion of housing to Net Zero standards. Conceived in the Netherlands, the "Energy Spring" model is based on integrated-type processors. They bring together highly industrialised players, skills and technologies (mainly scan-to-BIM and file-to-factory for off-site production) around inclusive financing models, based on guaranteed performance contracts (EPCs) capable of enhancing the energy savings generated by the upgrading to repay the costs of the works (Fig. 2). The subject of the interventions is the envelope-plant system, through the implementation of integrated, customised, high performance solutions from an energy point of view (totally dry differentiated dose closure packages, photovoltaic roof-

Basandosi sulla ripetitività delle tipologie abitative tipiche del patrimonio pubblico, il modello di intervento riesce a generare economie di scala<sup>6</sup> capaci di ridurre fino al 50% i tempi di realizzazione e del 30% i costi rispetto alle tradizionali operazioni di riqualificazione, con garanzie di prestazione fino a 30 anni. I forti contenuti di applicabilità delle soluzioni e di verificabilità dei risultati stanno permettendo a Energiesprong di rappresentare il sistema di intervento sul patrimonio pubblico anche in altre nazioni europee: in Francia, nell'ambito del programma *MAssiRenò* (PNRR *France Relance* 2020-2021), come misura per finanziare progetti di riqualificazione NZEB del social housing; in Germania, dove l'Agenzia per l'Energia (DENA) ha assorbito al suo interno Energiesprong e avviato il progetto *Serielle Sanierungslösungen* ("ristrutturazione edilizia seriale") attraverso la progettazione digitalizzata e l'industrializzazione del processo costruttivo; nel Regno Unito, con lo sviluppo del programma *London Retrofit Accelerator*, rivolto ad affrontare il tema della decarbonizzazione dell'edilizia attraverso riqualificazioni che utilizzino al massimo grado soluzioni *off-site*, governate da progettazioni computazionali, e che trasformino il cantiere prevalentemente in un luogo di assemblaggio di sistemi e componenti. Tali esempi rappresentano gli esiti di precise scelte di politica industriale *future-oriented*, basate su piani di fattibilità tecnica e finanziaria, attraverso lo sviluppo di nuovi modelli che diminuiscano la dipendenza dell'edilizia dagli incentivi e che rendano il comparto in grado di decarbonizzare l'ambiente costruito con interventi capaci di generare maggiore valore e di ridurre sprechi e inefficienze (Miorin, 2023). Di recente (luglio 2022) il nostro Paese ha ospitato il primo intervento pilota di retrofit secondo il modello Energiesprong,



utilizzando il Superbonus 110%, su un edificio privato di due piani a Corte Franca (BS). In soli 3 giorni sono stati sovrapposti alle chiusure verticali, e collegati ad una nuova fondazione perimetrale esterna, diciotto pannelli prefabbricati isolanti con struttura in legno, dotati di appositi cavetti ispezionabili dall'esterno per la distribuzione impiantistica (Fig. 3). L'intervento, a energia positiva, ha previsto l'installazione di fotovoltaico, solare termico e di nuovi terminali ad aria al posto dei radiatori, senza bisogno di lavori interni alle abitazioni<sup>7</sup>. Promosso da Edera, società no-profit nata con l'intento di individuare nuove soluzioni di decarbonizzazione su larga scala per il patrimonio costruito<sup>8</sup>, l'intervento rientra all'interno di un programma più ampio, che include sette nuovi progetti (tutti collocati nel Nord Italia) finalizzati per testare soluzioni innovative su di-

ing, next generation air conditioning systems, controlled ventilation systems with heat recovery, etc.). Relying on the repetitiveness of typical housing types in the public stock, the intervention model succeeds in generating economies of scale<sup>6</sup> capable of reducing implementation time by up to 50% and costs by 30%, compared to traditional upgrading operations, with performance guarantees of up to 30 years. The strong applicability content of the solutions and verifiability of the results are enabling Energiesprong to represent the public heritage intervention system in other European nations as well. In France, as part of the *MAssiRenò* programme (PNRR *France Relance* 2020-2021), as a measure to finance NZEB redevelopment projects in social housing. In Germany, where the Energy Agency (DENA) has absorbed Energiesprong internally and

initiated the *Serielle Sanierungslösungen* ("serial building renovation") project through digitised design and industrialisation of the construction process. In the United Kingdom, with the development of the *London Retrofit Accelerator* programme, aimed at addressing the decarbonisation of construction through redevelopments that use off-site solutions to the maximum degree, governed by computational designs, and that transform the construction site predominantly into a place for assembling systems and components. These examples represent the outcomes of precise future-oriented industrial policy choices, based on technical and financial feasibility plans, through the development of new models that decrease construction's dependence on incentives and enable the industry to decarbonise the built environment with interventions capable of

generating greater value and reducing waste and inefficiency (Miorin, 2023). Recently (July 2022) our country hosted the first pilot retrofit intervention according to the Energiesprong model, using the 110% Superbonus on a two-story private building in Corte Franca (BS). In just 3 days, eighteen prefabricated insulating wood-framed panels were superimposed on the vertical closures and connected to a new external perimeter foundation, equipped with special cavities that can be inspected from the outside for plant distribution (Fig. 3). The positive-energy intervention included the installation of photovoltaics, solar thermal, and new air terminals, instead of radiators, with no need for work inside the houses<sup>7</sup>. Promoted by Edera, a non-profit corporation established with the aim of identifying new large scale decarbonisation solutions for the built heritage,8

the intervention is part of a larger programme that includes seven new projects (all located in northern Italy) aimed at testing innovative solutions on different building types, including tower buildings, condominium buildings and schools (Fig. 4). Unlike the approach initiated in the Netherlands, designed and built for the highest proportion of social housing at the European level (35%, in Italy 4-5%), in our country the Energiesprong model requires to be structured taking into account a very high proportion of private housing, highly diversified building types and a location, for the most part, within historic city centres.

#### Conclusions

The tax breaks provided by the Relaunch Decree have certainly made it possible, for two years, to upgrade

verse tipologie edilizie, tra cui edifici a torre, in linea e scuole (Fig. 4). Diversamente dall'approccio avviato in Olanda, pensato e costruito per la quota più elevata di alloggi sociali a livello europeo (35%, in Italia 4-5%), nel nostro Paese il modello Energiesprong richiede di essere strutturato in rapporto ad una percentuale di edilizia abitativa privata molto elevata, a tipologie edilizie estremamente diversificate e a una collocazione, in gran parte, all'interno di centri storici.

### Conclusioni

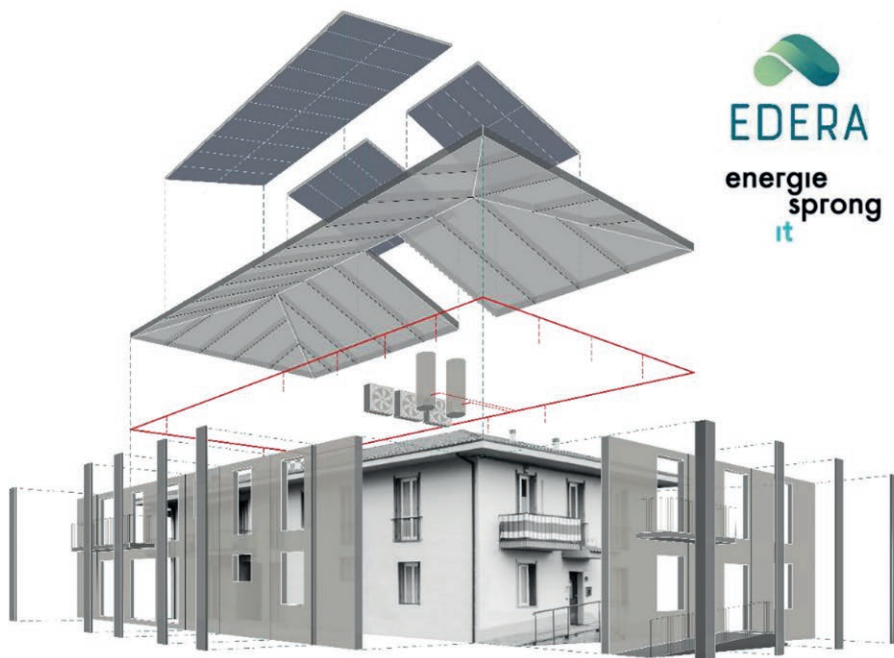
Le agevolazioni fiscali previste dal Decreto Rilancio hanno certamente consentito per due anni di riqualificare da un punto di vista energetico (e strutturale) numerosi edifici privati: un'azione che, impiegando risorse pubbliche, ha però determinato la crescita dei relativi valori immobiliari e, allo stesso tempo, un incremento del costo dell'affitto degli appartamenti. Queste agevolazioni non hanno riguardato gli edifici residenziali pubblici, se non in misura sporadica: uno stock abitativo che, a fronte di decenni con scarsi o nulli investimenti statali, avrebbe invece bisogno di una programmazione di medio-lungo termine, con un piano di investimenti che individui con chiarezza priorità e tempistiche di intervento, nel riconoscimento della stretta interconnessione tra crisi climatica e disuguaglianza sociale, tra povertà energetica e disagio abitativo, tra decarbonizzazione e inclusione sociale. Anche aumentando il debito pubblico. Sempre più urgente risulta infatti prevedere, proprio nel riconoscimento delle ricadute della politica degli incentivi, un

sistema diffuso di investimenti sul patrimonio abitativo pubblico, che fornisca un supporto economico ai ceti più svantaggiati, riducendo in modo prioritario le spese per i consumi energetici. Questi interventi non possono essere finanziati integralmente dagli enti territoriali e centrali dello Stato, ma richiedono la creazione di partenariati pubblico-privati (incentivo+investimento), attraverso la definizione di standard e performance delle nuove soluzioni, schemi economici e di appalto per sviluppare. L'esempio italiano Energiesprong costituisce, in tal senso, un modello altamente fattibile, replicabile e scalabile di retrofit abitativo per l'edilizia privata.

Fondamentale risulta non solo la creazione e strutturazione di un'offerta innovativa di retrofit, assicurando competenze di alto profilo e utilizzando i nuovi paradigmi della progettazione e produzione computazionale, ma soprattutto di mettere a sistema la concreta domanda di riqualificazione su vasta scala con gli specifici elementi di contesto, come l'aumento dell'inflazione e dei tassi di interesse, la bassa disponibilità di manodopera e l'alto costo dei materiali.

Nella ricerca del delicato equilibrio tra ambizione e fattibilità, è necessario la definizione di "regole" chiare, di strumenti di indirizzo agli interventi basati su obiettivi incrementali di performance energetica (collegata soprattutto sul risparmio) secondo un orizzonte temporale adeguato alla complessità delle azioni di riqualificazione, capaci di potenziare la competitività e produttività del settore industriale in una visione innovativa e circolare del progetto e della sua costruzione.

03 |







Porto Mantovano (MN)



Comun Nuovo (BG)



Milano



Treviglio (BG)



Milano (Asilo)

#### NOTE

<sup>1</sup> Cfr. dati ISTAT [http://dati-censimentopopolazione.istat.it/Index.aspx?DataSetCode=DICA\\_EDIFICIRES](http://dati-censimentopopolazione.istat.it/Index.aspx?DataSetCode=DICA_EDIFICIRES)

<sup>2</sup> Cfr. D.lgs. 18 aprile 2016 n. 50 (art. 34) e attualmente dal D.lgs. 36/2023 (art. 57, comma 2).

<sup>3</sup> Le scelte esaminate sono eminentemente speculative e basate su criteri di semplificazione e astrazione. Ai fini della realistica dell'analisi e per la redazione delle verifiche energetiche sono stati consultati professionisti operanti nel settore. Si ringrazia in particolare l'arch. Osvaldo Tozzi per il contributo.

<sup>4</sup> Direttiva 2018/844/UE EPBD (Energy Performance of Buildings Directive). Principale strumento legislativo Comunitario per promuovere il ren-

many private buildings from an energy (and structural) point of view. Employing public resources, this action has, however, led to the growth of the relative real estate values and, at the same time, to an increase in the cost of renting apartments. These concessions have not affected public residential buildings, except to a sporadic extent: a housing stock that, in the face of decades with little or no government investment, would need medium to long-term planning, with an investment plan that clearly identifies priorities and timelines for intervention, acknowledging the close interconnection between climate crisis and social inequality, between energy poverty and housing distress, between decarbonisation and social inclusion. Also, by increasing public debt. In fact, it is increasingly urgent to envisage, precisely in recognition of the re-

percussions of the policy of incentives, a widespread system of investments in the public housing stock, which provides economic support to the most disadvantaged classes, reducing energy consumption costs as a priority. These interventions cannot be fully financed by the local and central authorities of the State. They require the creation of public-private partnerships for development (incentive + investment) through the definition of standards and performance of new solutions, economic and procurement schemes. In this sense, the Italian example Energiesprong is a highly feasible, replicable and scalable model of housing retrofit for private construction.

It is essential not only to create and structure an innovative retrofit offer, ensuring high profile skills and using the new paradigms of computational design and production, but above all

mento energetico degli edifici e favorire gli interventi di riqualificazione, nel nostro Paese, ad oggi (agosto 2023), i contenuti del suo recepimento sono oggetto di intenso confronto politico, a fronte di una richiesta Governativa di adattamento più realistico al contesto italiano, soprattutto attraverso l'introduzione di maggiore flessibilità sulla tempistica e di esenzioni aggiuntive.

<sup>5</sup> Decreto legge del 18.11.2022 n. 176.

<sup>6</sup> Il modello Energiesprong è stato utilizzato in Olanda per riqualificare 5700 alloggi, e ha in programma 15000 interventi per il prossimo anno (fonte: <https://energiesprong.org/>)

<sup>7</sup> Levento è disponibile online: <https://www.youtube.com/watch?v=shy0iKVLrWo&t=4s>

to systematise the concrete demand for large scale retrofit with the specific contextual elements, such as rising inflation and interest rates, low labour availability and high cost of materials. The search for the delicate balance between ambition and feasibility needs to define clear "rules", tools for guiding interventions based on incremental energy performance goals (linked above all to savings) according to an appropriate timeframe for the complexity of upgrading actions capable of enhancing the competitiveness and productivity of the industrial sector in an innovative and circular vision of the project and its construction.

#### NOTES

<sup>1</sup> See ISTAT data [http://dati-censimentopopolazione.istat.it/Index.aspx?DataSetCode=DICA\\_EDIFICIRES](http://dati-censimentopopolazione.istat.it/Index.aspx?DataSetCode=DICA_EDIFICIRES).

<sup>2</sup> See Legislative Decree No. 50 of 18 April 2016 (Art. 34) and, currently, Legislative Decree 36/2023 (Art. 57, para. 2).

<sup>3</sup> The choices examined are eminently speculative and based on simplification and abstraction criteria. Professionals working in the field were consulted to ensure a realistic analysis and to draft the energy audits. Special thanks to arch. Osvaldo Tozzi for his contribution.

<sup>4</sup> Directive 2018/844/EU EPBD (Energy Performance of Buildings Directive). The main Community legislative instrument to promote the energy performance of buildings and encourage upgrading interventions in our country. As of today (August 2023), the contents of its transposition are the subject of intense political confrontation, in the face of a government request for a more realistic adaptation to

<sup>8</sup> EDERA Srl Impresa Sociale, nata nel 2021 su iniziativa di Thomas Miorin, è costituita da ANCE, Redo Srg e dalla Fondazione Housing Sociale, con il supporto di Fondazione Cariplo, e vede il coinvolgimento di 25 enti, imprese e aziende di rilevanza nazionale e internazionale (<https://edera.city/>).

## REFERENCES

Attaianese, E. and Coppola, N. (2023) “Dagli strumenti volontari agli standard obbligatori nelle costruzioni per un habitat umano sostenibile” in Attaianese, E., Galluccio, G., Rigillo, M., Russo Ermolli, S. (Eds.), *Strategie tailor-made per il governo dei processi complessi. Approcci digitali per interventi sostenibili di trasformazione urbana*, CLEAN, Napoli (in corso di stampa)

Calcagnini, L. (2023), “L’evoluzione normativa dei Criteri Ambientali Minimi per l’economia circolare nel settore edile: materia riciclata e disassemblabilità dei prodotti” in Baratta, A.F.L., Calcagnini, L., Magarò, A. (Eds.), *Atti del V Convegno Internazionale Recycling*, Anteferma, Conegliano (TV).

CENSIS (2022), *Ecobonus e Superbonus per la transizione energetica del Paese. Gli incentivi per una politica industriale. di lungo periodo*, Rapporto di ricerca, Roma.

CORDIS (2018), *Results pack on deep renovation*. Available at: <https://data.europa.eu/doi/10.2830/370893> (Accessed 05/09/2023).

European Commission (2008), *COM (2008) 400 final. Appalti pubblici per un ambiente migliore*. Available at: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:52008DC0400> (Accessed 05/09/2023).

European Commission (2015), *COM (2015) 614 final. Lanello mancante - Piano d’azione dell’Unione europea per l’economia circolare*. Available at: [https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:8a8ef5e8-99a0-11e5-b3b7-01aa75ed71a1.0009.02/DOC\\_1&format=PDF](https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:8a8ef5e8-99a0-11e5-b3b7-01aa75ed71a1.0009.02/DOC_1&format=PDF) (Accessed 05/09/2023).

European Commission (2020a), *Energy efficiency in buildings*. Available at: [https://commission.europa.eu/system/files/2020-03/in\\_focus\\_energy\\_efficiency\\_in\\_buildings\\_en.pdf](https://commission.europa.eu/system/files/2020-03/in_focus_energy_efficiency_in_buildings_en.pdf) (Accessed 25/08/2023).

the Italian context, especially through the introduction of greater flexibility on timing and additional exemptions.

<sup>5</sup> Decree-Law No. 176 of 18 November 2022.

<sup>6</sup> The Energiesprong model has been used in the Netherlands to upgrade 5700 housing units, and has 15000 interventions planned for next year (source: <https://energiesprong.org/>)

<sup>7</sup> The event is available online: <https://www.youtube.com/watch?v=shy0iKVLrWo&t=4s>.

<sup>8</sup> EDERA Srl Impresa Sociale, established in 2021 on the initiative of Thomas Miorin, is formed by ANCE, Redo Srg and the Social Housing Foundation, with the support of Fondazione Cariplo. It involves 25 entities, businesses and companies of national and international relevance (<https://edera.city/>).

European Commission (2020b), *COM (2020) 662 final. Un’onda di ristrutturazioni per l’Europa: investire gli edifici, creare posti di lavoro e migliorare la vita*. Available at: [https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:0638aa1d-0f02-11eb-bc07-01aa75ed71a1.0008.02/DOC\\_1&format=PDF](https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:0638aa1d-0f02-11eb-bc07-01aa75ed71a1.0008.02/DOC_1&format=PDF) (Accessed 25/08/2023).

European Commission (2020c), *COM (2020) 98. Un nuovo piano d’azione per l’economia circolare. Per un’Europa più pulita e competitiva*. Available at: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/?uri=CELEX%3A52020DC0098> (Accessed 05/09/2023).

Macchiaroli, M., Dolores, L., De Mare, G., Nicodemo, L. (2023), “Tax Policies for Housing Energy Efficiency in Italy: A Risk Analysis Model for Energy Service Companies”, *Buildings*, 13 (582).

Miorin, T. (2023), “Modello Energiesprong per una riqualificazione energetica profonda, inclusiva e scalabile”, *Ingenio*. Available at: <https://www.ingenio-web.it/articoli/modello-energiesprong-per-una-riqualificazione-energetica-profonda-inclusiva-e-scalabile/> (Accessed 05/09/2023).

UPB (2023), *Audizione della Presidente dell’Ufficio Parlamentare di Bilancio nell’ambito dell’indagine conoscitiva sugli effetti macroeconomici e di finanza pubblica derivanti dagli incentivi fiscali in materia edilizia*, Commissione V della Camera dei Deputati, Roma, 16 marzo 2023.

## RICONOSCIMENTI E ATTRIBUZIONE

I paragrafi “Gli indirizzi europei per la riqualificazione edilizia nella normativa italiana” e “Superbonus versus CAM. Simulazione comparativa su un edificio residenziale ‘tipo’” sono da attribuire a Giuliano Galluccio. I paragrafi “La politica tecnica degli incentivi e la domanda di riqualificazione in Italia”, “Dal Superbonus al mass retrofitting: l’esperienza Energiesprong” e le “Conclusioni” sono da attribuire a Sergio Russo Ermolli. Simulazioni progettuali a cura di Osvaldo Tozzi. Si ringrazia Thomas Miorin (Edera srl) per la disponibilità dimostrata.

## ACKNOWLEDGEMENTS AND CONTRIBUTION

The paragraphs “European guidelines for building renovation in Italian regulations” and “Superbonus versus CAM. Comparative simulation on a ‘typical’ residential building” are attributed to Giuliano Galluccio. The paragraphs “The technical policy of incentives and the demand for renovation in Italy”, “From Superbonus to mass retrofitting: the Energiesprong experience”, and “Conclusions” are attributed to Sergio Russo Ermolli. Design simulations by Osvaldo Tozzi. The authors express their gratitude to Thomas Miorin (Edera srl) for his kind support.