

# Trasformare l'edilizia residenziale pubblica in comunità energetiche: sfide e opportunità

Just Accepted: December 20, 2024 Published: July 25, 2025

SAGGI E PUNTI  
DI VISTA/  
ESSAYS AND  
VIEWPOINT

Elnaz Behnam Kia, <https://orcid.org/0009-0004-7299-3627>

Dipartimento di Architettura e Progetto, Sapienza Università di Roma, Italia

elnaz.behnamkia@uniroma1.it

**Abstract.** Il contributo si propone di mettere in luce la potenziale applicazione del concetto di Comunità Energetica Rinnovabile (CER) ai grandi quartieri residenziali pubblici, con particolare riferimento a quelli realizzati tra gli anni '70 e '90 nelle periferie delle città europee, al fine di conseguire la neutralità carbonica e garantire l'accessibilità energetica a gruppi sociali vulnerabili. Il testo mira a indagare gli approcci, i metodi e i processi che caratterizzano le best practice a livello europeo e italiano, attraverso un'analisi qualitativa delle caratteristiche che consentono alle CER di svolgere un ruolo cruciale nella promozione della sostenibilità ambientale a livello locale e della coesione sociale.

**Parole chiave:** Transizione Energetica; Comunità Energetica Rinnovabile, Riquadificazione Energetica, Patrimonio Residenziale Pubblico.

## CER: un motore per la decarbonizzazione del quartiere residenziale pubblico

e un consumo di energia più sostenibili, riveste un'importanza fondamentale nell'agenda politica dell'Unione Europea. La Commissione Europea attraverso la Strategia per l'Energia Solare, nell'ambito del piano *RepowerEU* (2022) prevede un obiettivo di crescita delle energie rinnovabili fino al 45% entro il 2030 e un raddoppio della capacità solare fotovoltaica entro il 2025. Di seguito, la Direttiva sulle Energie Rinnovabili (RED III-2023) ha stabilito che l'aumento delle installazioni degli impianti rinnovabili rappresenta un "interesse pubblico prevalente", e che la promozione delle CER e la semplificazione dei processi per la loro creazione sono tra le principali strategie di intervento.

La Commissione, inoltre, propone l'aumento dei target di efficienza energetica fino al 13%, e per accelerare questa transizio-

Nell'attuale contesto di emergenza ambientale e climatica a livello globale, la transizione energetica nelle aree urbane, orientata verso una produzione

## Transforming Social Housing Neighbourhoods into Energy Communities: Challenges and Opportunities

**Abstract.** This paper aims to highlight the potential application of Renewable Energy Community (REC) concept in large Affordable and Public Housing neighbourhoods, particularly those in the European cities' suburbs developed between the 1970s and the 1990s, in order to achieve carbon neutrality and mitigate barriers to energy provision for low-income groups. The research aims to provide a qualitative overview of energy community policies and initiatives at the European level. By identifying common approaches and strategies that are framing the development of best practices in the European and Italian contexts, it explores the characteristics that enable an Energy Community to act as a driver of local sustainable transformation and social cohesion.

**Keywords:** Energy Transition; Renewable Energy Community, Energy Retrofit, Social Housing Asset.

ne, oltre a incoraggiare e sovvenzionare le iniziative private, si concentra su interventi sul patrimonio pubblico. L'importanza di questo tema è stata precedentemente evidenziata dalla strategia *Renovation Wave* (2020), la quale ha individuato incentivi volti a migliorare l'efficienza energetica e a facilitare la ristrutturazione del patrimonio residenziale pubblico e sociale. Questi assetti urbani, soprattutto quelli sviluppati tra gli anni '70 e '90, sono grandi quartieri delle città, caratterizzati da aspetti comuni e da sfide simili.

Inoltre, l'aumento dei prezzi comporta significativi compromessi tra la garanzia dell'efficienza energetica e la fornitura di energia pulita a prezzi accessibili, per le famiglie con il basso reddito che vivono negli alloggi sociali (Housing Europe, 2023). In Italia, oltre il 42% degli alloggi del patrimonio edilizio residenziale pubblico versa in uno stato di degrado sociale, prestazionale ed energetico (OIPE, 2022).

In questa prospettiva e in coerenza con gli attuali indirizzi politici, la realizzazione delle CER nei quartieri di edilizia residenziale pubblica e sociale emerge come una delle strategie più efficaci per raggiungere gli obiettivi prefissati. Le CER si fondano su un approccio bottom-up che promuove la produzione, la gestione e il consumo collettivo di energia rinnovabile, soprattutto nei contesti urbani con povertà energetica (Fig. 1). Le CER presentano numerose analogie con i *Positive Energy Districts* (PED), che promuovono l'autonomia energetica nelle aree urbane, spostando l'attenzione dal singolo edificio a energia positiva verso insiemi di edifici e interi quartieri. I PED mirano a raggiungere un bilancio energetico annuale nullo, sia per quanto riguarda l'importazione di energia che le emissioni nette di CO<sub>2</sub> (PED-EU-NET, 2024). Entrambe le strategie con-

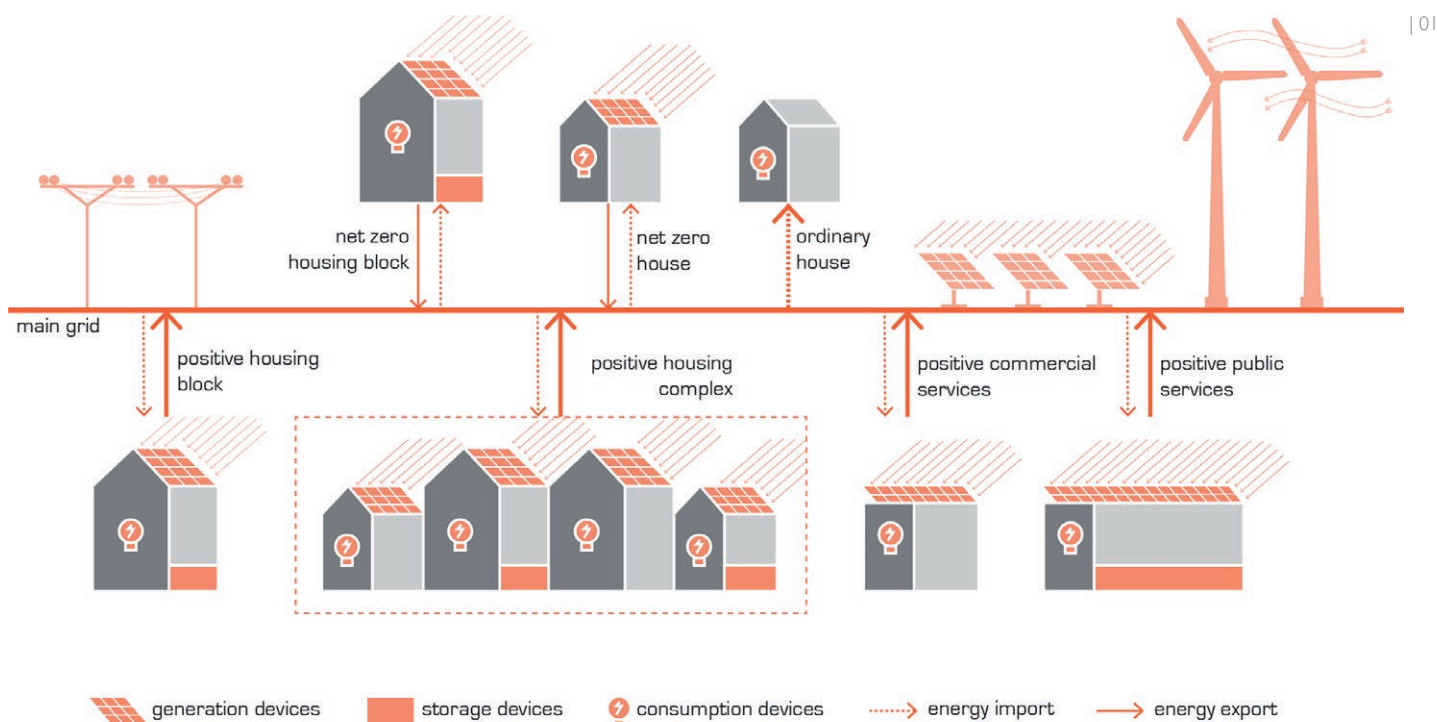
## REC: A Decarbonisation Driver for the Social Housing Neighbourhood

In the context of the current planetary environmental and climate emergency, the urban energy transition towards more sustainable energy production and consumption is at the top of the European Union's political agenda. The European Commission, through the Solar Energy Strategy under the RepowerEU plan (2022), aims to increase the share of renewable energy to up to 45% by 2030, and to double photovoltaic solar capacity by 2025. The Renewable Energy Directive (RED III-2023) establishes that increasing the installation of renewable energy systems is a "public interest priority", and that promoting Renewable Energy Communities (RECs) and simplifying the processes for their creation are among the main interventions.

Additionally, the Commission pro-

poses raising energy efficiency targets to 13%. To achieve this goal, alongside encouraging and subsidising private initiatives, it emphasises targeted interventions in public assets. The relevance of this issue was previously highlighted by the Renovation Wave (2020), which outlined incentives for enhancing energy efficiency and facilitating the renovation of public and social housing assets. These large-scale housing neighbourhoods, particularly those developed between the 1970s and 1990s, are characterised by common features and face similar challenges.

Moreover, due to cost issues, there are strong trade-offs between ensuring energy efficiency and providing clean energy at affordable prices, particularly for low-income families living in social housing (Housing Europe, 2023). In Italy, over 42% of the public



dividono l'obiettivo di garantire costi energetici accessibili per i residenti. L'obiettivo prioritario è, infatti, quello di generare benefici sociali e ambientali per la comunità, contribuendo al contempo ad accelerare la transizione energetica (Roberts et al., 2019; Frieden et al., 2019).

Il quadro normativo europeo riconosce le comunità energetiche come una possibile modalità di organizzare azioni collettive dei cittadini nel sistema energetico. Esse sono formalmente definite da due normative separate del Pacchetto Energia Pulita per

residential building stock is in a state of social, functional, and energy degradation (OIPE 2022).

From this perspective and in alignment with current policy directives, the implementation of RECs in public and social housing neighbourhoods emerges as one of the most effective strategies to achieve the established objectives. Energy Communities operate on a bottom-up approach that promotes collective production, management, and consumption of renewable energy, particularly in urban areas experiencing energy poverty (Fig. 1). RECs share significant similarities with Positive Energy Districts (PEDs), which promote energy autonomy in urban areas by shifting the focus from individual positive energy buildings to clusters of buildings and entire neighbourhoods. PEDs aim to achieve an annual net-zero energy balance, both

in terms of energy imports and net CO<sub>2</sub> emissions (PED-EU-NET, 2024). Both strategies converge in their goal of ensuring affordable energy costs for residents. Moreover, their primary objective is to generate social and environmental benefits for the community while simultaneously advancing the energy transition (Roberts et al., 2019; Frieden et al., 2019).

The European regulatory framework recognises energy communities as a potential approach for organising collective citizen actions within the energy system. These communities are formally defined by two distinct regulations within the Clean Energy for All Europeans package (revised in 2019). The Renewable Energy Directive (REDII-EU 2018) establishes the framework for "Renewable Energy Communities" (RECs), whereas the Internal Electricity Market Directive

tutti gli Europei (aggiornato nel 2019): la Direttiva sulle Energie Rinnovabili (REDII-EU 2018) stabilisce il quadro per le "Comunità di Energia Rinnovabile" (CER); la Direttiva sul Mercato Interno dell'Energia Elettrica (IEMD-EU, 2019/944) introduce nuovi ruoli e responsabilità per le "Comunità Energetiche dei Cittadini" (CEC) nel sistema energetico.

Tuttavia, a causa delle numerose difficoltà legislative e normative, l'adozione effettiva delle riforme richieste dall'UE dalla maggior parte degli Stati membri è stata lenta o carente. In

(IEMD-EU, 2019/944) introduces new roles and responsibilities for "Citizen Energy Communities" (CECs) within the energy system.

However, due to numerous legislative and regulatory challenges, the effective adoption of the reforms mandated by the EU has been slow or insufficient in most member states. In this context, Italy is among the countries that have made the most significant progress (Housing Europe, 2023, p.16).

In 2020, in accordance with the National Integrated Energy and Climate Plan (PNIEC-2019), Italy initiated the process of transposing the RED II directive, and introduced the definitions of "Renewable Energy Self-Consumers Acting Collectively" and "Renewable Energy Communities" (Legislative Decree Milleproroghe, 2020). Preliminary approval was achieved in the following year. In January 2024, the Min-

istry of the Environment and Energy Security published the implementing decree for the incentive mechanism for shared energy for RECs and collective self-consumption configurations, as regulated by LD199/2021. Additionally, in February 2024, the MASE approved the CACER Decree and the TIAD - Operational Rules for Access to the Distributed Self-Consumption Service and the National Recovery and Resilience Plan (Italy's PNRR) Contribution (Legambiente, 2024).

A key measure for addressing energy poverty and accelerating the energy transition in deteriorated urban areas and metropolitan peripheries has been the introduction of Integrated Urban Plans (Italian PUIs). Supported by funding from the PNRR, the PUIs have enabled to initiate the transformation of these vulnerable areas into efficient and sustainable spaces.

tale ambito, l'Italia è tra i paesi che ha registrato i maggiori progressi (Housing Europe, 2023, p.16). Nel 2020, In coerenza con il Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC-2019), l'Italia ha avviato il processo di recepimento della RED II e sono state introdotte le definizioni di "Autoconsumatori di energia rinnovabile che agiscono collettivamente" e "Comunità di Energie Rinnovabili" (D.L. Milleproroghe, 2020). L'approvazione preliminare è avvenuta nell'anno successivo. Nel gennaio 2024, il Ministero dell'Ambiente e Sicurezza Energetica (MASE) ha pubblicato il decreto attuativo della modalità di incentivazione per l'energia condivisa per le CER e le configurazioni di autoconsumo collettivo, normate dal D.L. 199/2021. Sono state inoltre approvate dal MASE nel febbraio 2024 il Decreto CACER e TIAD – Regole operative per l'accesso al servizio per l'autoconsumo diffuso e al contributo PNRR (Legambiente, 2024).

Un mezzo decisivo per affrontare la povertà energetica e accelerare la transizione energetica nelle aree urbane degradate e nelle periferie metropolitane è stata l'introduzione dei Piani Urbani Integrati (PUI). Grazie ai finanziamenti messi a disposizione dal PNRR, i PUI hanno consentito di avviare la trasformazione di questi territori vulnerabili in spazi efficienti e sostenibili. Successivamente sono stati pianificati gli interventi di riqualificazione ed efficientamento energetico degli edifici dell'edilizia residenziale pubblica, promuovendo l'uso dei pannelli fotovoltaici sui tetti degli edifici e la realizzazione delle CER. Nello specifico, un esempio di attuazione dei PUI si è dato da Roma, dove sono stati realizzati grandi progetti nei quartieri di Tor Bella Monaca e Corviale (Cangelli *et al.*, 2024). Aderendo al Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia e adottando il Piano di Azione

Planned interventions include the re-development and energy efficiency of social housing assets, promoting the installation of photovoltaic panels on building roofs and the establishment of RECs.

A notable example of the implementation of the PUIs can be observed in Rome, where large scale projects have been undertaken in the social housing neighbourhoods of Tor Bella Monaca and Corviale (Cangelli *et al.*, 2024). By joining the Covenant of Mayors for Climate and Energy, and by adopting the Sustainable Energy and Climate Action Plan (Italian PAESC), the City of Rome has outlined, through Resolution 402/2022, its targets to support the development of energy communities. As part of this initiative, fifteen pilot projects, one from each of the fifteen municipalities, have been identified to establish RECs. The

aim is to optimise the use of rooftops on public assets, particularly schools, by installing photovoltaic panels. The beneficiaries will include low-income families, as well as facilities involved in social health assistance and environmental projects. In line with the PUIs, social housing neighbourhoods such as Tor Bella Monaca and Corviale are also considered among the pilot projects (Roma Capitale, 2024).

In Italy, 154 collective self-consumption projects have been implemented to date. However, none of these have been applied to the social housing context. Recently, the Energy Service Company of AzzeroCO2, in collaboration with Legambiente, launched the EnergyPOP campaign to promote social photovoltaic initiatives. With the support of companies, the campaign aims to install photovoltaic systems on social housing complexes and build-

ings owned by cooperatives or associations engaged in social initiatives, to generate electricity for the benefit of those experiencing energy poverty (Legambiente, 2024).

per l'Energia Sostenibile e il Clima (PAESC), Roma Capitale, ha fissato, con la Delibera 402/2022, gli obiettivi per sostenere la realizzazione di comunità energetiche. Sono stati individuati 15 progetti pilota per avviare le CER, uno per ciascun municipio, valorizzando i tetti degli edifici pubblici ed in particolare le scuole, attraverso l'installazione dei pannelli fotovoltaici. I beneficiari saranno le famiglie in difficoltà economica, le strutture che si occupano di assistenza e i progetti ambientali. In linea con i PUI, tra i progetti pilota ci sono i quartieri di edilizia residenziale pubblica come Tor Bella Monaca e Corviale (Roma Capitale, 2024).

In Italia sono stati realizzati 154 progetti di energia condivisa, tuttavia, nessuno di questi è stato applicato all'ambito dell'edilizia residenziale pubblica. Recentemente, la società AzzeroCO2, in collaborazione con Legambiente, ha lanciato la campagna *EnergyPOP* per promuovere il fotovoltaico sociale. Grazie al sostegno delle aziende, si propone di installare impianti fotovoltaici su complessi residenziali pubblici ed edifici di proprietà di cooperative o associazioni impegnate in ambito sociale, per produrre energia elettrica a beneficio delle persone in povertà energetica (Legambiente, 2024).

### Possibili Tipologie delle CER nel contesto di edilizia residenziale pubblica

tenuto conto del parametro della distanza geografica tra produzione e consumo di energia come base per la classificazione delle tre tipologie di CER trattate di seguito.

Tra i diversi modi con cui possono essere classificate le CER (Caramizaru and Uihlein, 2020), ai fini dell'applicazione all'edilizia sociale, lo studio ha

#### Possible Typologies of RECs in the Social Housing Context

Among the various ways in which RECs can be classified (Caramizaru and Uihlein, 2020), for the application to social housing, the study considered the parameter of geographical distance between energy production and consumption as the basis for classifying the three types of RECs discussed below.

1. RECs within a single building organised as a single collective self-consumption entity (Caramizaru and Uihlein, 2020), similar to the model used in the "Les Souffleurs" project in Bordeaux, France (Tab.

1). The housing company "Gironde Habitat" has pioneered the first collective self-consumption project for social housing in France. In compliance with the French regulatory framework, this initiative involved the formation of an association with the residents, serving as the legal entity responsible for defining the criteria for energy distribution. In the project's initial phase (2018), photovoltaic panels were installed to supply energy to the communal areas and to facilitate the sale of surplus energy to the national grid. In the following phase (2021), the system was upgraded to enable direct consumption of the energy generated within the building by the residents (Housing Evolution, 2024).

2. RECs that extend beyond individual building boundaries, creating a broader association of consumers

1. CER all'interno di un edificio trattato come un unico soggetto di autoconsumo collettivo (Caramizaru and Uihlein, 2020), lo stesso modello applicato nel progetto "Les Souffleurs" a Bordeaux, in Francia (Tab. 1). La società "Gironde Habitat" ha lanciato il primo progetto di autoconsumo collettivo per l'edilizia sociale del paese, formando insieme ai residenti un'associazione, come previsto dal quadro normativo francese, al fine di definire i criteri di distribuzione dell'energia. In una prima fase (2018) si sono installati i pannelli fotovoltaici per alimentare gli spazi comuni, con la vendita dell'energia in eccesso alla rete nazionale. Nella seconda fase (2021), si è reso possibile il consumo diretto dell'energia prodotta all'interno dell'edificio da parte dei residenti (Housing Evolution, 2024).
2. CER che superano i confini degli immobili individuali, costituendo una più ampia associazione di consumer e prosumer geograficamente vicini e sfruttano più impianti rinnovabili (Caramizaru and Uihlein, 2020, p.28). Un esempio di questo modello è il progetto pilota del "Parco solare Le Torri" nel quartiere di Tor Bella Monaca (Tab. 2). Il progetto prevede varie fasi di realizzazione, a partire dall'installazione di pannelli fotovoltaici sui tetti della sede municipale e della scuola IC Melissa Bassi, consentendo di coprire il 95,5% del fabbisogno di energia elettrica nel territorio del VI Municipio. È un modello di partnership pubblico-privata e l'investimento non graverà sui residenti e ridurrà le loro spese energetiche (Roma Capitale, 2023).
3. CER distribuite dove i consumatori possono accedere a unità di produzione situate al di fuori del proprio edificio

o delle sue immediate vicinanze (Caramizaru and Uihlein, 2020, p.28), come l'Iniziativa della cooperativa "ASTER" nelle Fiandre, in Belgio (Tab. 3). Questa cooperativa energetica rinnovabile, creata da diverse cooperative di alloggi sociali regionali, ha avviato un'iniziativa che mira a garantire un risparmio minimo del 20% sulle bollette energetiche per le famiglie a basso reddito. Questo risultato sarà ottenuto tramite l'installazione di pannelli fotovoltaici sui tetti degli edifici appartenenti alle 64 società di edilizia residenziale pubblica della regione che hanno finora aderito all'iniziativa (Housing Evolutions, 2024).

### **Difficoltà e potenzialità per le amministrazioni locali e gli Enti gestori per applicazione delle CER**

Malgrado l'impegno crescente di amministrazioni locali, cooperative, enti gestori e università in tutta Europa, persistono barriere normative e legali, tecniche e finanziarie che rallentano l'applicazione delle CER su larga scala.

In alcuni casi, i vincoli normativi impediscono agli Enti gestori di partecipare attivamente alla creazione e gestione delle CER, poiché queste attività esulano dalle loro competenze (Housing Europe, 2023). I comuni e gli enti di prossimità hanno una visione complessiva degli investimenti pubblici e privati disponibili per portare a termine il progetto, mentre, le cooperative e gli Enti gestore degli alloggi possono occuparsi dell'implementazione equa delle politiche. Inoltre, le regioni, comuni e gli Enti gestori difficilmente riescono ad investire nella riqualificazione energetica dei propri patrimoni a causa delle scarse risorse finanziarie e dei bassi canoni di affitto (RESCOOP EU, 2024).

and prosumers who are geographically close and utilise multiple renewable energy installations (Caramizaru and Uihlein, 2020). Such an example can be found in the "Parco Solare Le Torri" pilot project in the Tor Bella Monaca social housing neighbourhood (Tab. 2). The project includes several implementation phases, beginning with the installation of photovoltaic panels on the roofs of the municipal headquarters and the Melissa Bassi school. It is expected to cover 95.5% of the electricity needs within the territory of Municipality VI. It operates as a public-private partnership model, ensuring that the investment will not impose any financial strain on residents, while reducing their energy expenses (Roma Capitale, 2023).

outside their own building or its immediate vicinity (Caramizaru and Uihlein, 2020), similar to the "ASTER" cooperative initiative in Flanders, Belgium (Tab. 3). This renewable energy cooperative, established by various regional social housing cooperatives, has launched an initiative aimed at ensuring a minimum of 20% savings on energy bills for low-income households. This result will be achieved through the installation of photovoltaic panels on the roofs of buildings owned by the 64 public housing companies in the region that have so far joined the initiative (Housing Evolutions, 2024).

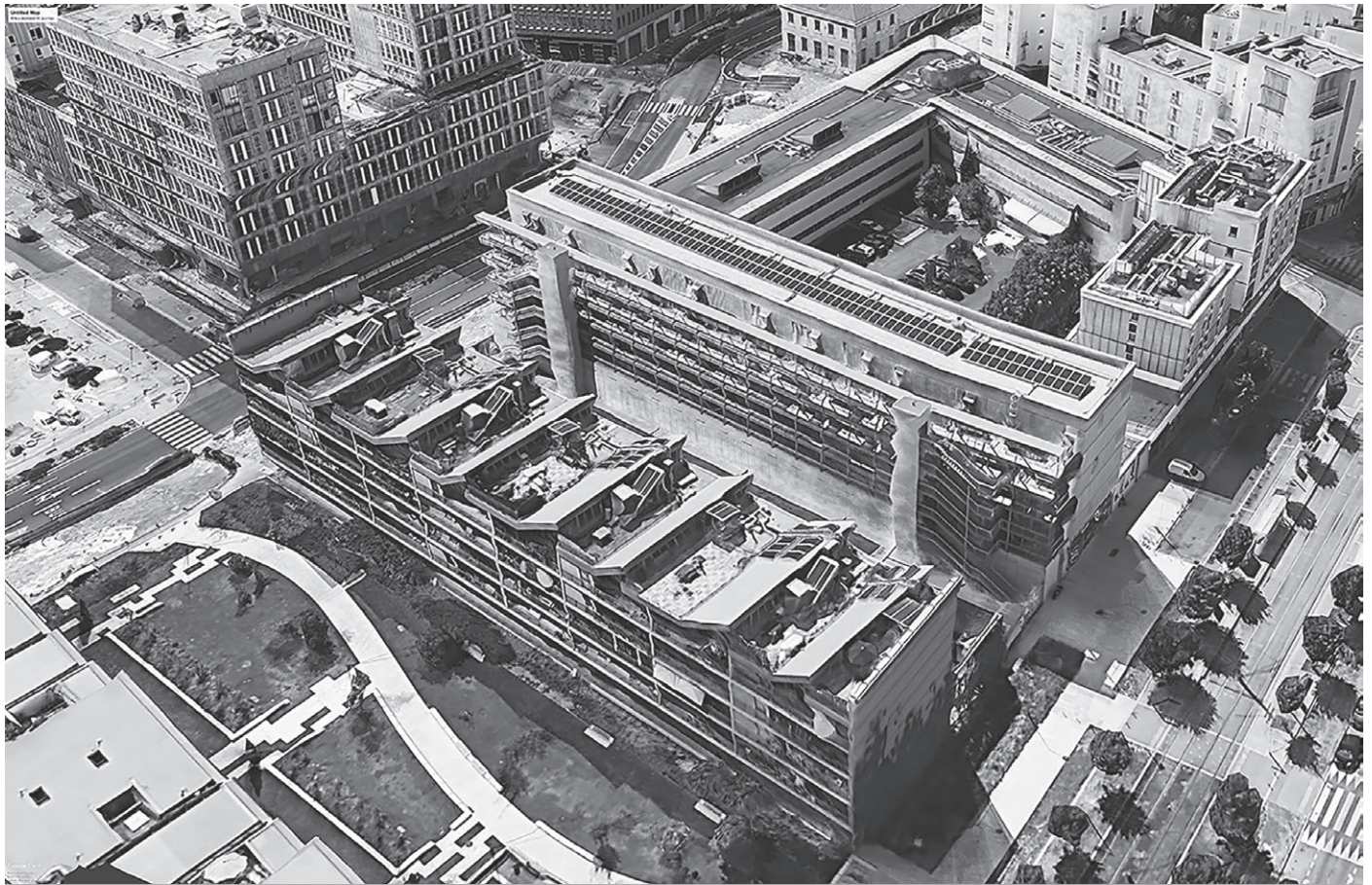
### **Challenges and Opportunities for Local Authorities and Social Housing Providers in Implementing RECs**

Despite the increasing commitment of local authorities, cooperatives, social

housing providers, and universities across Europe, regulatory and legal barriers, along with technical and financial challenges, continue to slow down the large-scale implementation of RECs. In some cases, the strict legal parameters exclude housing providers from playing an active role in establishing and managing energy communities, as these activities fall beyond their designated responsibilities (Housing Europe, 2023). Municipalities and local authorities possess a comprehensive overview of the public and private investments available for project completion, whereas cooperatives and housing providers are well positioned to address the equitable implementation of policies. Furthermore, regional governments, municipalities, and social housing providers often struggle to invest in the energy retrofitting of their assets due to limited

financial resources and low rental income (RESCOOP EU, 2024). According to research by the 'Sustainable Housing for Social Impact' project SHAPE-EU (2024), energy renovation and achieving the highest EPC rating often results in poor economic returns for the housing owners, making the associated costs no longer justifiable. The typology and morphology of the neighbourhood play a crucial role in this context (SHAPE-EU, 2024). In homogeneous and uniform residential complexes, such as those developed between the 1970s and 1990s in Italy, France, and Eastern European countries, the development of REC at the neighbourhood level yields a higher economic return. The availability of large roof surfaces significantly contributes to the increase in renewable energy generation through the installation of photovoltaic systems.

**Les Souffleurs Energy Community**



**General Data**

location	France, Bordeaux, Saint-Jean neighbourhood
REC project start date	2018
project scale	single building with 60 social housing units
intervention typology	Renovation of the residential asset through architectural and functional refurbishment, open spaces enhancement, energy efficiency improvement, promotion of renewable energy, and resource efficiency.
legal entity	association of collective self-consumption of renewable energy (as a legal entity), created by Gironde Habitat and the housing tenants, whose main responsibility is to establish the distribution
stakeholders	Gironde Habitat e Enedis e social housing tenants
tenant participation	active participation as part of the association for renewable energy self-consumption, without participating in the investment in the CER project
Investment	8,25 M€ (entire refurbishment project, including the CER)

**REC Project Specification**

photovoltaic panels and annual renewable energy production	144 panels covering an area of 260 square meters
place of installation	roof of the social housing complex
economic benefits	30% savings on tenants' energy bills, approximately €60
CO <sub>2</sub> emission reduction	-

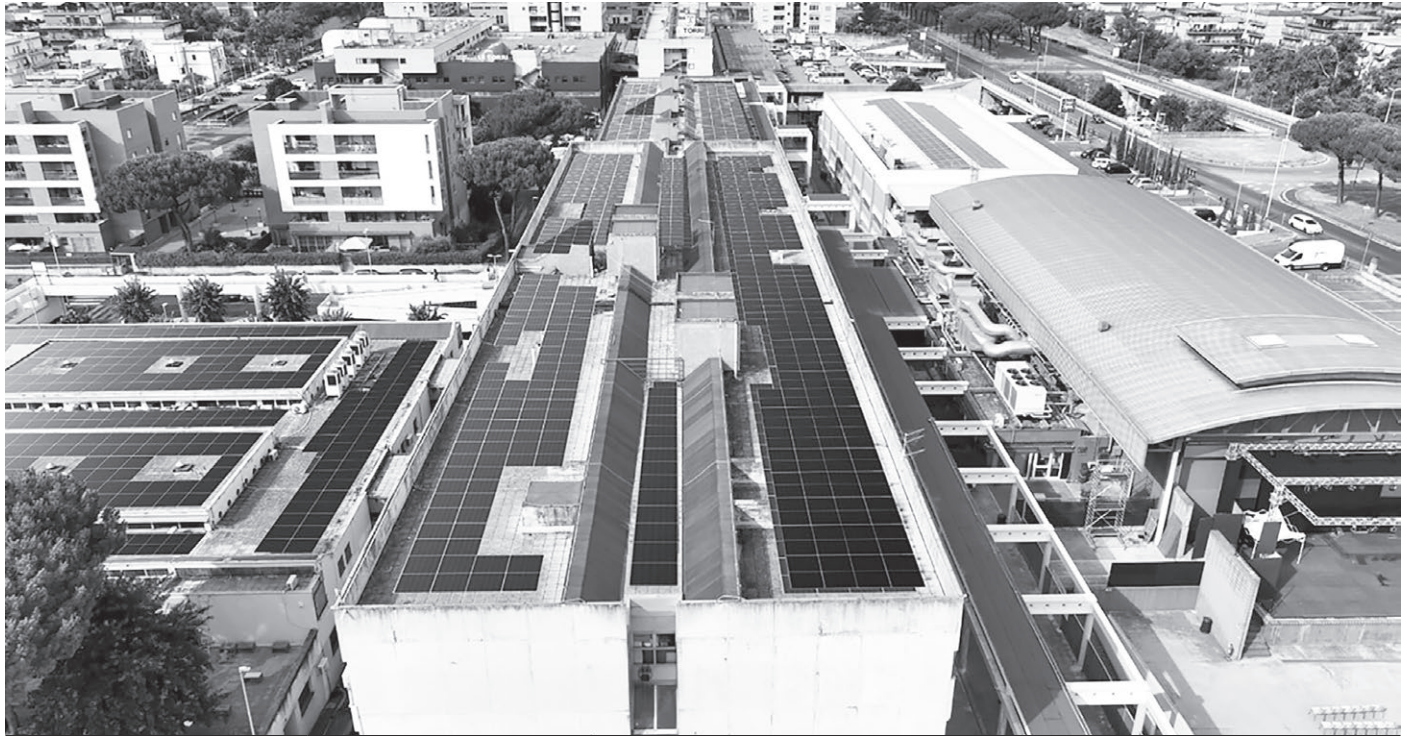
**For further information refer to**

Gironde Habitat	<a href="https://www.gironde-habitat.fr/actualites/elargissement-de-lautoconsommation-collective-aux-souffleurs-pour-lutter-contre-la-precarite-energetique/">https://www.gironde-habitat.fr/actualites/elargissement-de-lautoconsommation-collective-aux-souffleurs-pour-lutter-contre-la-precarite-energetique/</a>
Housing Evolution- Energy Communities Hub	<a href="https://www.housingevolutions.eu/project/les-souffleurs-energy-production-in-bordeaux-social-housing/">https://www.housingevolutions.eu/project/les-souffleurs-energy-production-in-bordeaux-social-housing/</a>
Jean de Giacinto Architecture Composite	<a href="https://www.jean-de-giacinto.com/souffleurs">https://www.jean-de-giacinto.com/souffleurs</a>

Tab. 2 | Comunità energetica del Parco solare Le Torri, foto dal sito Roma Today  
*Parco Solare Le Torri Energy Community, photo from the Roma Today website*

Tab. 02 |

**Parco Solare Le Torri Energy Community**



**General Data**

location	Italy, Rome, VI Municipality, Tor Bella Monaca neighbourhood
REC project start date	2023
project scale	Inter-municipal, starting from the public housing neighbourhood
intervention typology	decarbonization of the neighbourhood and reduction of environmental impact through energy efficiency improvements of public residential assets, large-scale implementation of renewable energy systems, planting and afforestation of trees and shrubs, and promotion of sustainable mobility.
legal entity	public-private partnership
stakeholders	Municipality VI of Rome Le Torri, City of Rome (Roma Capitale) – Climate Office, University of Rome Tor Vergata, e Engie Company
tenant participation	tenants are not directly involved in the energy project but are beneficiaries
Investment	1,5 M€

**REC Project Specification**

photovoltaic panels and annual renewable energy production	capacity of 554 kilowatts
place of installation	roofs of the municipal headquarters and the Melissa Bassi school
economic benefits	cover 95,5 percent of the electricity needs of the territory of Municipality VI, reducing the energy costs of the residents
CO <sub>2</sub> emission reduction	170 tons annually

**For further information refer to**

Roma Capitale	<a href="https://www.comune.roma.it/web/it/notizia.page?contentId=NWS1077746">https://www.comune.roma.it/web/it/notizia.page?contentId=NWS1077746</a>
University of Rome Torvergata	<a href="https://web.uniroma2.it/it/contenuto/il-parco-solare-delle-torri-quando-forestazione-e-fotovoltaico-trasformano-un-quartiere">https://web.uniroma2.it/it/contenuto/il-parco-solare-delle-torri-quando-forestazione-e-fotovoltaico-trasformano-un-quartiere</a>
Corriere della Sera	<a href="https://roma.corriere.it/notizie/cronaca/23_agosto_04/alle-torri-nel-vi-municipio-il-prim-parco-solare-di-roma-investiti-1-5-milioni-c3f36819-278e-4c92-ab4b-46647d34cxlk.shtml">https://roma.corriere.it/notizie/cronaca/23_agosto_04/alle-torri-nel-vi-municipio-il-prim-parco-solare-di-roma-investiti-1-5-milioni-c3f36819-278e-4c92-ab4b-46647d34cxlk.shtml</a>
Roma Today	<a href="https://www.romatoday.it/zone/torri/tor-bella-monaca/parco-solare-torri-tor-bella-monaca.html">https://www.romatoday.it/zone/torri/tor-bella-monaca/parco-solare-torri-tor-bella-monaca.html</a>

Furthermore, involving various stakeholders and citizens in REC projects can facilitate access to funding and reduce some of the financial burden on public administration and housing providers. A successful example is the ‘Ur-

ban Energy Club’ initiative, launched by Brixton Energy, which is the first community-owned REC project in the context of social housing in the UK, located in the Brixton neighbourhood of London (Tab. 4). Since 2012, this non-

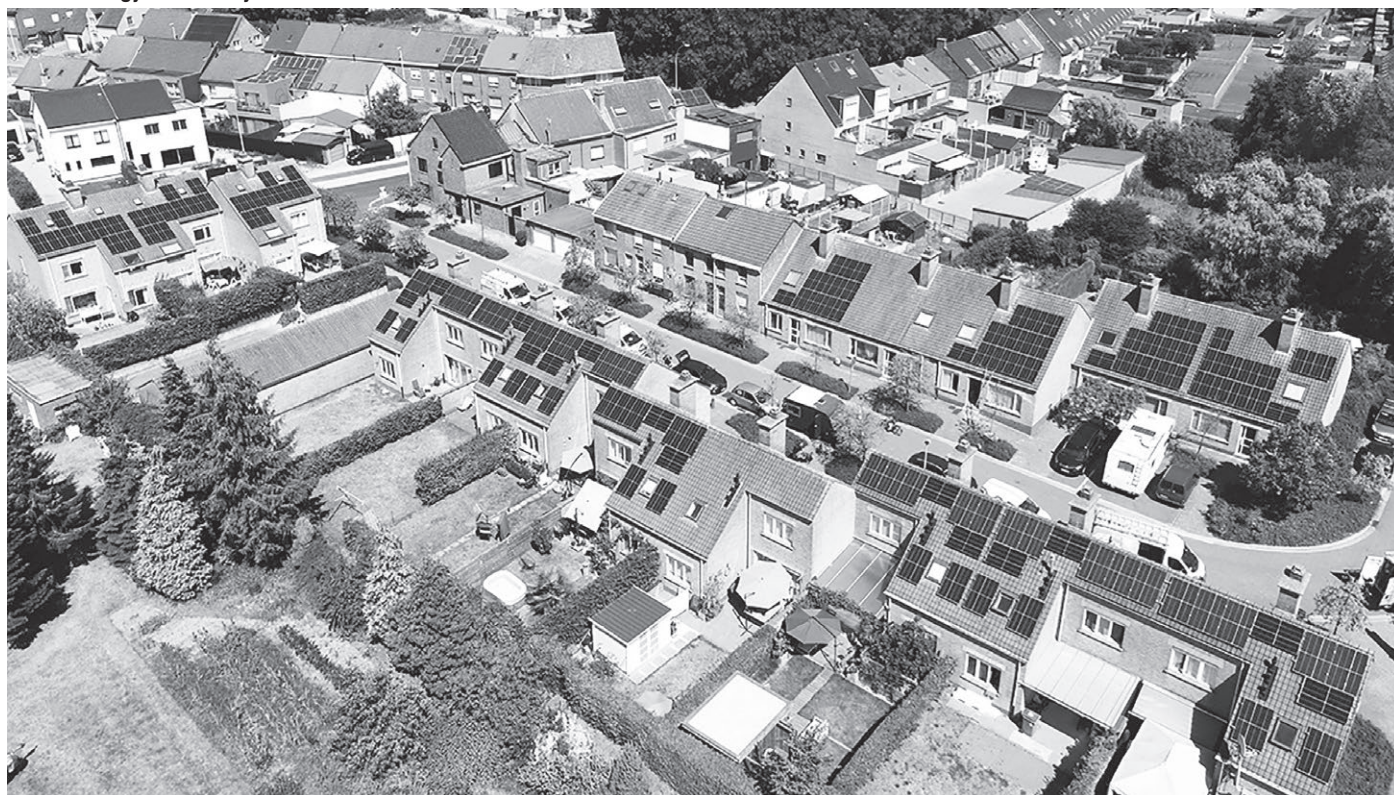
profit cooperative has engaged social tenants from three different buildings in two different social housing complexes, offering them the opportunity to invest in renewable energy production and purchase shares starting at £250. Each

project is a tenant-owned cooperative. This model not only allows tenants to engage in collective self-consumption but also enables them to sell excess energy to the grid, generating revenue (Housing Evolutions, 2024).

Tab. 3 | Comunità energetica di ASTER, foto dal sito ASTER  
 ASTER Energy Community, photo from the ASTER website

Tab. 03

### ASTER Energy Community



#### General Data

location	Belgium, Flanders Region
REC project start date	2022
project scale	regional
intervention typology	a sector-based approach of Association of Flemish Social Housing Companies for combating energy poverty by retrofitting social housing stocks, promotion of solar energy, and improvement of resource efficiency.
legal entity	Renewable Energy Cooperative established by various regional social housing companies and cooperatives
stakeholders	Association of Flemish Social Housing Companies, VVH, EIB / ELENA
tenant participation	tenants are not directly involved in the energy project but are beneficiaries
Investment	€155 million (for five years from 2022 to 2026). The investments are managed and financed outside the regional and national budgets, allowing social housing operators to define appropriate interventions (an innovative financial mechanism)

#### REC Project Specification

photovoltaic panels and annual renewable energy production	395,000 panels with a total capacity of approximately 150,000 kWp, and an annual energy production of over 130,000 MWh.
place of installation	roofs of 52,500 apartments owned by over 64 social housing companies in the region
economic benefits	a minimum of 20% of savings on annual energy bills (with a rate 10-35% lower than the market price)
CO <sub>2</sub> emission reduction	35,000 tons annually, equivalent to the amount of CO <sub>2</sub> that a forest of 3.25 million trees – about 65 km <sup>2</sup> or 10,000 football fields – could offset each year.

#### For further information refer to

ASTER	<a href="https://aster.vlaanderen.nl">https://aster.vlaanderen.nl</a>
Housing Evolution- Energy Communities Hub	<a href="https://www.housingevolutions.eu/project/aster-access-to-sustainability-for-through-energy-efficient-retrofit/">https://www.housingevolutions.eu/project/aster-access-to-sustainability-for-through-energy-efficient-retrofit/</a>
Housing Europe	<a href="https://www.stateofhousing.eu/#p=1">https://www.stateofhousing.eu/#p=1</a>
Interreg Europe	<a href="https://www.interregeurope.eu/good-practices/aster-access-to-sustainability-for-tenants-through-energy-effective-retrofit-0">https://www.interregeurope.eu/good-practices/aster-access-to-sustainability-for-tenants-through-energy-effective-retrofit-0</a>

Another key principle in the transformation of social housing into REC projects is to ensure that the benefits are shared

equitably among all tenants, regardless of income and access to capital, including those who do not actively participate

or are not involved in the decision-making process. In addition, the success of the REC project will be more achievable

if tenants demonstrate a high degree of acceptance and participation in the project. Local administrations often face dif-

Secondo la ricerca del progetto “Sustainable Housing for Social Impact” SHAPE-EU (2024), le ristrutturazioni energetiche e il raggiungimento del massimo livello della classe energetica, offrono scarsi ritorni economici per i proprietari, rendendo così i costi non più giustificabili. In questa prospettiva, la tipologia e la morfologia del quartiere giocano un ruolo fondamentale (SHAPE-EU, 2024). Nei complessi residenziali omogenei e uniformi, come quelli sviluppati tra gli anni ‘70 e ‘90 in Italia, Francia e nei paesi dell’Est, infatti, lo sviluppo delle CER a livello di quartiere offre un miglior ritorno economico. La disponibilità di ampie superfici sulle coperture degli edifici di questi quartieri può contribuire in modo significativo all’aumento della generazione di energia rinnovabile, grazie all’installazione di impianti fotovoltaici.

Inoltre, coinvolgere i vari *stakeholder* e i cittadini nei progetti delle CER può facilitare l’accesso ai finanziamenti e ridurre parte di questo onere per l’amministrazione pubblica e gli Enti gestori degli alloggi. Un esempio significativo è rappresentato dall’iniziativa “Urban Energy Club”, lanciata da *Brixton Energy*, come il primo progetto di CER di proprietà della comunità nel contesto del social housing nel Regno Unito, nel quartiere di Brixton a Londra (Tab. 4). A partire dal 2012, questa cooperativa no-profit ha coinvolto gli inquilini di tre edifici in due complessi di social housing, offrendo loro la possibilità di investire nella produzione di energia rinnovabile e acquistare azioni a partire da £250. Ogni progetto è una cooperativa di proprietà degli inquilini. Questo modello non solo consente agli inquilini l’autoconsumo collettivo ma permette anche di vendere l’energia in eccesso alla rete elettrica, generando guadagni (Housing Evolutions, 2024). Un altro principio chiave nella applicazione delle CER agli al-

loggi sociali è assicurare che i benefici vengano condivisi equamente tra tutti gli inquilini, indipendentemente dal reddito e dall’accesso al capitale, inclusi coloro che non partecipano attivamente o non sono coinvolti nel processo decisionale. Inoltre, il successo del progetto CER sarà garantito se gli inquilini mostreranno un elevato grado di accettazione e partecipazione. Le amministrazioni locali spesso incontrano difficoltà nel coinvolgere gli abitanti e, in alcuni casi, ciò potrebbe persino causare effetti regressivi. L’adozione delle politiche sociali innovative volte ad aumentare la conoscenza collettiva sui potenziali benefici, potrebbero rafforzare la motivazione personale a partecipare a tali iniziative (Caramizaru and Uihlein, 2020). Una ricerca condotta su sette iniziative delle comunità energetiche locali nei Paesi Bassi mostra che esiste una forte connessione tra il coinvolgimento delle persone nella loro comunità e la loro disponibilità a partecipare a tali progetti (Goedkoop *et al.*, 2021). Inoltre, si può considerare anche il modello applicato in Danimarca, dove gli inquilini degli alloggi sociali sono membri di un’associazione di housing e gestiscono direttamente l’immobile. Seguendo obiettivi comuni si rafforza anche l’identità condivisa della comunità (REN21, 2016). Infine, l’implementazione delle CER è rilevante anche dal punto di vista del rinnovo tecnologico del sistema energetico, ovvero il ridimensionamento delle infrastrutture energetiche, le reti di distribuzione sul territorio, e la sostituzione dei vari dispositivi obsoleti a combustibili fossili che attualmente soddisfano gran parte del fabbisogno di riscaldamento e raffreddamento del patrimonio edilizio residenziale. Tutto ciò beneficia ed accelera anche lo sviluppo dei piccoli sistemi di teleriscaldamento e tele-raffreddamento del quartiere (SHAPE-EU, 2024).

facilities in engaging residents. In some cases, this may even lead to regressive effects. The adoption of innovative social policies aimed at increasing collective awareness of the potential benefits could enhance personal motivation to participate in such initiatives (Caramizaru and Uihlein, 2020). A study conducted on seven local energy community initiatives in the Netherlands shows a strong connection between individuals’ involvement in their community and their willingness to engage in such projects (Goedkoop *et al.*, 2021). Additionally, the model applied in Denmark can also be considered, where social housing tenants are members of a housing association and manage the property directly. Pursuing common goals can also strengthen the shared identity of the community (REN21, 2016). Finally, the implementation of RECs is crucial for the technological renewal

#### Considerations

The paper examined various approaches implemented in Europe for the development of RECs within the context of social housing. The analysis reveals that the key to ensuring the success of energy projects like RECs is the complementarity of strategies adopted by local authorities and social housing providers. The use of renew-

able energy sources, optimisation of consumption, and reduction of energy use at the neighbourhood level should be implemented simultaneously rather than individually. Although there is no direct correlation between a specific policy and positive outcomes due to contextual variability, it is clear that the combination of various strategies can generate significant synergies for the successful implementation of RECs. RECs are an effective tool for affordable and social housing neighbourhoods, mitigating the negative impacts associated with regulatory, legal, technical, social, and financial barriers that hinder the large-scale implementation of energy and social enhancement initiatives. This approach promotes the development of effective and replicable solutions, reducing the time and resources needed for decarbonisation of neighbourhoods. In other

words, the transformation of public residential estates into RECs not only helps reduce energy costs for citizens, particularly those with low incomes, but can also revitalise marginalised neighbourhoods, fostering large-scale regeneration.

#### ACKNOWLEDGMENTS

The paper was developed in continuity and consistency with the objectives of the research project “Transforming Social Housing Neighbourhoods into Energy Communities: Assessing Challenges and Opportunities” (SHEC – 2023, Supervisor: Prof. Eliana Cangelli, Principal Investigator: Elnaz Behnam Kia), funded by the Sapienza-Rome Technopole for the Attraction of early-career researchers MSCA Fellowships – 2023, within the framework of FP2 “Energy Transition and Digital Transition in Urban Regeneration and Construction”.



**Brixton Energy Solar Community- Roupell Park housing estates**



**General Information**

location	United Kingdom, London, Brixton neighbourhood
REC project start date	2012
project scale	different buildings and housing blocks within two large residential complexes
intervention typology	energy efficiency and building retrofits of council housing stock, extensive installation of renewable energy systems, and improvement of the resilience of the local community. The three projects, Brixton Energy Solar 1, Solar 2, and Solar 3, involve various buildings in two residential complexes, Loughborough and Roupell Park.
legal entity	for each project, a separate not-for-profit cooperative (REScoop) owned by the investors (tenants of the housing units)
stakeholders	Brixton Energy, Lambeth Council, EDF
tenant participation	active participation as shareholders in solar energy project
Investment	to date approximately £210,000 (€270,000) the initial funds and economic resources are covered by local and national grants. In the subsequent phase, the projects are financed by tenants, who could purchase shares starting from £250.

**REC Project Specification**

photovoltaic panels and annual renewable energy production	installation of: a 37.24kWp solar power station in Brixton Energy Solar 1; 45kW of solar electric (photovoltaic) panels in Brixton Energy Solar 2; and 52kWp of solar PV panels in Brixton Energy Solar 3.
place of installation	Roofs of various buildings in two residential complexes of Loughborough and Roupell Park
economic benefits	an annual return of up to 3%-5% on investment, cost savings on their energy bills for the communal lifts, a nominal reduction on service charge for residents. part of the profits of the solar projects are invested in a Community Energy Efficiency Fund (CEEF) for improving the energy efficiency of the housing stock in London.
CO <sub>2</sub> emission reduction	approximately 38 tonnes of CO <sub>2</sub> every year for Brixton Energy Solar 2 and 3

**For further information refer to**

Brixton Energy	<a href="https://brixtonenergy.co.uk/projects/our-first-project/">https://brixtonenergy.co.uk/projects/our-first-project/</a>
Housing Evolution- Energy Communities Hub	<a href="https://www.housingevolutions.eu/project/brixton-energy-social-housing-tenants-owning-their-energy/">https://www.housingevolutions.eu/project/brixton-energy-social-housing-tenants-owning-their-energy/</a>
REScoop EU- Brixton Energy Model	<a href="https://www.rescoop.eu/uploads/rescoop/downloads/Model-18_Brixton-Energy-Co-op_final.pdf">https://www.rescoop.eu/uploads/rescoop/downloads/Model-18_Brixton-Energy-Co-op_final.pdf</a>
Repowering UK-London	<a href="https://www.repowering.org.uk/">https://www.repowering.org.uk/</a>

## Considerazioni

Nel testo sono stati esaminati vari approcci sperimentati in Europa per lo sviluppo delle CER nel contesto dell'edilizia residenziale pubblica. Dal quadro descritto emerge che la chiave per garantire il successo dei progetti energetici come le CER, è la complementarità delle strategie adottate da parte degli amministratori locali e i gestori degli immobili. L'uso di fonti di energia rinnovabili, l'ottimizzazione del consumo e la riduzione del consumo energetico a livello di quartiere urbano vanno implementate di pari passo piuttosto che singolarmente. Sebbene non esista una correlazione diretta tra una politica specifica e risultati positivi, a causa della variabilità dei contesti, è chiaro che la combinazione di diverse strategie può generare sinergie significative per la realizzazione delle CER. In questo modo, le CER si propongono come uno strumento efficace per i quartieri di edilizia economica e sociale, riducendo gli impatti negativi associati alle barriere normative, legali, tecniche, sociali e finanziarie che ostacolano l'implementazione su larga scala delle iniziative di riqualificazione energetica e sociale. L'approccio favorisce lo sviluppo di soluzioni efficaci e replicabili, riducendo il tempo e le risorse necessarie per la decarbonizzazione dei quartieri. Ovvero, la trasformazione dei patrimoni residenziali pubblici nelle CER non solo contribuisce alla riduzione dei costi energetici per i cittadini, in particolare per quelli a basso reddito, ma valorizza anche i quartieri emarginati, promuovendo il rilancio territoriale su vasta scala.

## ATTRIBUZIONE E RICONOSCIMENTI

L'articolo è stato sviluppato in continuità e coerenza con gli obiettivi del progetto di ricerca "Transforming Social Housing Neighbourhoods into Energy Communities: Assessing Challenges and Opportunities" (SHEC - 2023, Supervisor: Prof.ssa Eliana Cangelli, Principal Investigator: Elnaz Behnam Kia), finanziato da Sapienza-Rome *Technopole* per l'Attrazione di *early-career researchers MSCA Fellowships* - 2023, nell'ambito di FP2 "Energy Transition and Digital Transition in Urban Regeneration and Construction".

## REFERENCES

- Cangelli, E., Conteduca, M., Behnam Kia, E., Zaiter, H. and Fonti, V. (2024), "Public Housing Stock between Recovery and Sustainability: The Case of Tor Bella Monaca in Rome", *Journal of Sustainability*, 16(6), 2510. Available at: <https://doi.org/10.3390/su16062510> (Accessed on 02/07/2024).
- Cangelli, E. (2014), "NZEB 2050. Visioni possibili", *Journal of Planning design technology: scienze per l'abitare*, N. 03, RDesignPress, Roma, pp. 143-152. Available at: [https://www.researchgate.net/publication/283078923\\_E\\_Cangelli2015\\_NZEB\\_2050\\_Visioni\\_possibili\\_in\\_Journal\\_of\\_Planning\\_Design\\_Technology\\_3\\_Rdesignpress\\_Roma](https://www.researchgate.net/publication/283078923_E_Cangelli2015_NZEB_2050_Visioni_possibili_in_Journal_of_Planning_Design_Technology_3_Rdesignpress_Roma) (Accessed on 05/09/2024).
- Caramizaru, E. and Uihlein, A. (2020), "Energy communities: an overview of energy and social innovation", *JRC Publications Repository*, EUR 30083 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, ISBN 978-92-76-10713-2. Available at: doi:10.2760/180576, JRC119433 (Accessed on 17/05/2024).
- European Affordable Housing Consortium (SHAPE-EU) (2024), *Blueprints for replicating lighthouse districts, Guidance for municipalities, housing providers and companies to create thriving affordable housing neighbourhoods*. Available at: [https://shape-affordablehousing.eu/files/2024/05/SHAPE-EU\\_D4\\_BlueprintsforReplication\\_revised\\_VF2204.pdf](https://shape-affordablehousing.eu/files/2024/05/SHAPE-EU_D4_BlueprintsforReplication_revised_VF2204.pdf) (Accessed on 12/06/2024).
- Eu Commission (2023), *Enabling energy communities, a toolkit for just transition regions*, pp.3,5. Available at: [https://ec.europa.eu/regional\\_policy/sources/funding/just-transition-fund/toolkit-enabling-energy-communities.pdf](https://ec.europa.eu/regional_policy/sources/funding/just-transition-fund/toolkit-enabling-energy-communities.pdf) (Accessed on 28/06/2024).
- Goedkoop, F., Sloot, D., Jans, L., Dijkstra, J., Flache, A. and Steg, L. (2022), "The Role of Community in Understanding Involvement in Community Energy Initiatives". *Journal of Frontiers in Psychology, Sec. Environmental Psychology*, Vol. 12. Available at: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.775752> (Accessed on 02/08/2024).
- Frieden, D., Tuerk, A., Neumann, C., d'Herbemont, S. and Roberts, J. (2020), *Collective self-consumption and energy communities: Trends and challenges in the transposition of the EU framework*. Available at: <https://www.rescoop.eu/uploads/rescoop/downloads/Collective-self-consumption-and-energy-communities.-Trends-and-challenges-in-the-transposition-of-the-EU-framework.pdf> (Accessed on 02/06/2024).
- Housing Europe (2023), *The state of housing in Europe*. Available at: [https://www.stateofhousing.eu/The\\_State\\_of\\_Housing\\_in\\_Europe\\_2023.pdf](https://www.stateofhousing.eu/The_State_of_Housing_in_Europe_2023.pdf) (Accessed on 29/07/2024).
- Housing Evolutions Hub (no date), *Projects Archive*. Available at: <https://www.housingevolutions.eu/project/> (Accessed on 03/08/2024).
- Legambiente (2024), *Comunità energetiche rinnovabili: il punto della situazione in Italia*. Available at: [https://www.legambiente.it/wp-content/uploads/2021/11/Comunita-energetice\\_report\\_2024.pdf](https://www.legambiente.it/wp-content/uploads/2021/11/Comunita-energetice_report_2024.pdf) (Accessed on 15/07/2024).
- Osservatorio Italiano Povertà Energetica OIPE (2022), *La Povertà Energetica in Italia nel 2022*. Available at: [https://oipeosservatorio.it/wp-content/uploads/2024/02/2024\\_PE\\_ITA\\_2022.pdf](https://oipeosservatorio.it/wp-content/uploads/2024/02/2024_PE_ITA_2022.pdf) (Accessed on 02/08/2024).
- PED-EU-NET (no date), *PED-EU-NET | COST ACTION CA19126, Positive Energy Districts European Network*. Available at: <https://pedeu.net/> (Accessed on 20/11/2024).
- REScoop.EU (no date), *Transposition Tracker, Definitions - REC & CEC definitions*. Available at: <https://www.rescoop.eu/policy/transposition-tracker/rec-cec-definitions> (Accessed on 20/08/2024).
- Renewable Energy Policy Network REN21 (2016), *Renewables 2016 Global Status Report*, Paris, France. Available at: [https://www.ren21.net/wp-content/uploads/2019/05/REN21\\_GSR2016\\_FullReport\\_en\\_11.pdf](https://www.ren21.net/wp-content/uploads/2019/05/REN21_GSR2016_FullReport_en_11.pdf) (Accessed on 20/06/2024).
- Roberts, J., Frieden, D. and d'Herbemont, S. (2019), *Compile: Energy Community Definitions*. Available at: <https://main.compile-project.eu/wp-content/uploads/Explanatory-note-on-energy-community-definitions.pdf> (Accessed on 13/07/2024).
- Roma Capitale (2024), *Comunità energetiche, nuovo passo in avanti*. Available at: <https://www.comune.roma.it/web/it/notizia/comunita-energetiche-approvato-regolamento.page> (Accessed on 11/06/2024).