

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI ISFOA
FACOLTÀ DI INGEGNERIA CIVILE INDUSTRIALE, AMBIENTE E TERRITORIO
Corso di Laurea in Ingegneria Civile Industriale / Scienze del Territorio

TESI DI LAUREA

**Rigenerazione urbana e comunità energetiche rinnovabili
a trazione pubblica:
strumenti per la riqualificazione sociale,
energetica e territoriale**

Relatore:

Prof. _____

Candidato:

MESSINA Domenico

Anno Accademico 2025 / 2026

*A coloro che credono che la città possa essere
uno strumento di giustizia e di cura.*

Abstract

La presente tesi di laurea si propone di analizzare l'interazione sinergica tra due strumenti innovativi della pianificazione territoriale contemporanea: la rigenerazione urbana e le Comunità Energetiche Rinnovabili (CER) a trazione pubblica. L'obiettivo è dimostrare come queste due dimensioni, apparentemente distinte, possano convergere in un unico paradigma di intervento capace di rispondere simultaneamente alle sfide sociali, ambientali ed economiche che caratterizzano i territori urbani e periurbani italiani nel terzo decennio del XXI secolo.

Il lavoro prende avvio dall'analisi del quadro normativo di riferimento — europeo, nazionale e regionale — che negli ultimi anni ha subito profonde trasformazioni, in particolare con il recepimento della Direttiva RED II (2018/2001/UE) attraverso il D.Lgs. 199/2021 e con i successivi decreti attuativi del MASE. Parallelamente, viene esaminata l'evoluzione del concetto di rigenerazione urbana nel diritto urbanistico italiano, con particolare attenzione alla legge 160/2019, al Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) e alle normative regionali più avanzate.

Il cuore della ricerca è costituito dall'analisi del ruolo degli enti locali — Comuni, Unioni di Comuni e altri soggetti pubblici — nelle Comunità Energetiche Rinnovabili. La trazione pubblica, ovvero la partecipazione attiva e promotrice dell'amministrazione locale, viene presentata non come una mera possibilità tecnica

ma come una scelta strategica capace di garantire equità distributiva, inclusione sociale e radicamento territoriale agli interventi. Vengono analizzati casi studio reali in Italia e in Europa, con attenzione ai modelli organizzativi, ai meccanismi di governance e agli strumenti finanziari adottati.

La tesi si conclude con una proposta metodologica originale: un framework integrato per la progettazione di interventi di rigenerazione urbana che incorporino sin dalla fase di pianificazione la costituzione o l'adesione a una CER a guida pubblica, con particolare riferimento ai contesti di edilizia residenziale pubblica, ai quartieri periferici svantaggiati e ai piccoli Comuni rurali.

Parole chiave:

Rigenerazione urbana — Comunità Energetiche Rinnovabili (CER) — Trazione pubblica — PNRR — D.Lgs. 199/2021 — Edilizia residenziale pubblica — Povertà energetica — Pianificazione territoriale integrata — Transizione energetica — Governance locale.

Capitolo 1

Rigenerazione urbana: dal risanamento al paradigma integrato

1.1 Evoluzione storica del concetto di rigenerazione urbana

Il concetto di rigenerazione urbana ha radici profonde nella cultura urbanistica europea del Novecento, ma ha assunto la sua configurazione contemporanea solo negli ultimi tre decenni, in risposta alle trasformazioni prodotte dalla deindustrializzazione, dalla suburbanizzazione e dalla crescente consapevolezza delle disuguaglianze territoriali. È opportuno, pertanto, tracciare brevemente il percorso evolutivo di questo concetto prima di affrontarne le declinazioni attuali.

Nella prima metà del XX secolo la risposta pubblica al degrado urbano era essenzialmente di tipo demolitorio: le politiche di slum clearance, diffuse in Gran Bretagna e negli Stati Uniti, procedevano per demolizione sistematica dei quartieri degradati e sostituzione con nuovi complessi residenziali, spesso di edilizia pubblica in altezza. Questa logica, che in Italia trovò espressione nei grandi quartieri INA-Casa e poi nelle Periferie degli anni Sessanta e Settanta, mostrava già nella sua fase attuativa significativi limiti sociali: la rottura delle reti comunitarie preesistenti, il mismatch tra nuova residenza e mercato del lavoro, la produzione di nuove periferie socialmente fragili.

La critica radicale di Jane Jacobs, formulata nel celebre 'The Death and Life of Great American Cities' (1961), pose le basi per un ripensamento profondo dell'approccio: la città viva è quella che conserva la complessità, la mixité funzionale, la stratificazione temporale. Non demolire, dunque, ma recuperare, preservare, valorizzare. Questa intuizione, tradotta in Europa in politiche di riabilitazione del patrimonio edilizio

storico, aprì la stagione dei centri storici come laboratori di sperimentazione urbanistica.

Negli anni Ottanta e Novanta del Novecento il concetto si arricchisce di una nuova dimensione: la rigenerazione come risposta alla crisi delle aree industriali dismesse. Le grandi riconversioni di Liverpool, Bilbao, Ruhr, e in Italia di Torino e Genova, introducono la logica del progetto urbano complesso, della partnership pubblico-privato, del grande evento come catalizzatore (Expo, Olimpiadi, Capitale Europea della Cultura). È la stagione della 'urban renaissance', concettualizzata nel rapporto Rogers per il governo Blair (1999) e ripresa nelle politiche URBAN della Commissione Europea.

L'approccio contemporaneo alla rigenerazione, quello che interessa ai fini della presente tesi, si caratterizza invece per una triplice integrazione: integrazione degli obiettivi (fisici, sociali, ambientali, economici); integrazione degli attori (pubblici, privati, comunità); integrazione delle scale (dal singolo edificio al quartiere, alla città, al territorio). È l'approccio che la Carta di Lipsia sulle Città Europee Sostenibili (2007) e il successivo Patto di Amsterdam (2016) hanno codificato a livello europeo, e che in Italia fatica ancora a trovare un quadro legislativo coerente.

1.2 Il quadro normativo italiano sulla rigenerazione urbana

L'Italia si caratterizza, nel panorama europeo, per l'assenza di una legge organica nazionale sulla rigenerazione urbana, nonostante i numerosi tentativi parlamentari degli ultimi vent'anni. Questo vuoto legislativo ha prodotto una frammentazione normativa che vede convivere disposizioni sparse in numerosi testi: dalla legge urbanistica fondamentale del 1942 (L. 1150/1942, più volte modificata) alle norme sul recupero del patrimonio edilizio (L. 457/1978), dalle disposizioni fiscali sulle ristrutturazioni edilizie ai più recenti Contratti di Quartiere e Pinqua.

Un contributo significativo è venuto dalla legge di bilancio 2020 (L. 160/2019), che ha introdotto all'art. 1, commi 65-67, disposizioni incentivanti per la rigenerazione

urbana, prevedendo la possibilità per i Comuni di ridurre o azzerare il contributo di costruzione per interventi in aree degradate. Ugualmente rilevante è il D.L. 76/2020 (decreto semplificazioni), che ha introdotto misure per accelerare i procedimenti urbanistici legati alla rigenerazione.

Il principale strumento di finanziamento nell'attuale stagione è rappresentato dal Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR), che nella Missione 5 (Inclusione e Coesione) e nella Missione 2 (Rivoluzione Verde e Transizione Ecologica) prevede ingenti risorse per la rigenerazione urbana: il Programma Innovativo Nazionale per la Qualità dell'Abitare (PINQuA, 2,8 miliardi di euro), il Piano Nazionale di Riqualificazione delle Periferie (1 miliardo di euro), e specifici investimenti per le scuole, i parchi urbani, le infrastrutture sociali.

A livello regionale il quadro è molto più articolato. Regioni come Toscana, Emilia-Romagna, Puglia e Lombardia hanno approvato leggi regionali che introducono principi e strumenti specifici: il principio del consumo di suolo zero, i programmi di riqualificazione integrata, le perequazioni urbanistiche e i meccanismi di trasferimento dei diritti edificatori. La Legge Regionale Toscana 65/2014, in particolare, rappresenta uno dei tentativi più organici di codificare il principio della rigenerazione come alternativa al consumo di nuovo suolo.

1.3 Il quadro normativo sulla rigenerazione urbana della Regione Lombardia

La L.R. 18/2019 costituisce il riferimento normativo fondamentale in Lombardia e ha lo scopo di:

- promuovere la rigenerazione urbana e territoriale come priorità rispetto alla nuova edificazione;
- ridurre il consumo di suolo;
- migliorare la qualità ambientale, paesaggistica e funzionale dei territori;
- favorire il recupero del patrimonio edilizio esistente e dismesso;

La rigenerazione è definita come insieme coordinato di:

- interventi urbanistico-edilizi;
- iniziative sociali;
- riqualificazione di aree degradate o dismesse in ottica di sostenibilità e resilienza;

2. Principali strumenti e contenuti:

a. Incentivi urbanistici ed economici

i. La legge introduce:

1. incremento volumetrico fino al 20% degli indici edificatori;
2. riduzione degli oneri di urbanizzazione;

b. premialità per interventi di:

- i. efficientamento energetico
- ii. sicurezza sismica
- iii. bonifica e riqualificazione ambientale

c. Semplificazioni procedurali

- i. procedure più rapide per interventi di recupero
- ii. semplificazione dei cambi d'uso
- iii. possibilità di usi temporanei degli immobili dismessi

3. Ruolo dei Comuni

I Comuni:

- individuano gli ambiti di rigenerazione urbana;
- possono introdurre incentivi specifici;
- disciplinano interventi tramite PGT (Piano di Governo del Territorio)

4. Recupero patrimonio dismesso

a. particolare attenzione agli immobili:

- abbandonati da oltre 5 anni;
- on criticità urbanistiche o sociali;

b. introdotta disciplina specifica (art. 40-bis L.R. 12/2005);

5. Coordinamento con normativa statale

- La legge:
 - a. riallinea la disciplina regionale al D.P.R. 380/2001 (Testo Unico Edilizia);
 - b. integra e modifica la normativa regionale esistente;

6. Leggi regionali collegate (quadro sistemico)

La L.R. 18/2019 non è autonoma, ma si inserisce in un sistema di norme regionali coordinate:

1. L.R. 11 marzo 2005, n. 12 “Legge per il governo del territorio” (LGT)
 - rappresenta la legge urbanistica regionale principale
 - disciplina:
 - PGT (pianificazione comunale);
 - strumenti attuativi;
 - la rigenerazione urbana è stata integrata al suo interno dalla L.R. 18/2019.

È il riferimento operativo per ogni intervento urbanistico.

2. L.R. 28 novembre 2014, n. 31 “Riduzione del consumo di suolo”
 - introduce il principio di:
 - priorità al riuso e alla rigenerazione;
 - limitazione dell’espansione urbana;
 - impone ai piani urbanistici:
 - di privilegiare aree già urbanizzate o dismesse [italianostra.org]

È la base strategica ambientale della rigenerazione.

3. L.R. 24 giugno 2021, n. 11 (modifiche)
 - modifica la disciplina sul patrimonio edilizio dismesso
 - rafforza il ruolo dei Comuni;
 - adegua norme dopo interventi della Corte Costituzionale;
4. L.R. 4 maggio 2020, n. 9 “Interventi per la ripresa economica”

- introduce fondi regionali per:
 - finanziare interventi, anche di rigenerazione urbana;
 - possibilità di contributi fino al 100% del costo opere.
- 5. Normativa recente (integrazioni) L.R. 27 febbraio 2024 n. 4 (aggiornamenti in materia territoriale/consumo di suolo)
- varie delibere regionali attuative (bandi e finanziamenti)

Quindi la disciplina lombarda della rigenerazione urbana si configura come un sistema integrato multilivello, strutturato su tre pilastri:

1. Pianificazione territoriale
 - L.R. 12/2005 (PGT)
 - strumenti urbanistici locali
2. Sostenibilità e riduzione consumo di suolo
 - L.R. 31/2014
 - orientamento al riuso dell'esistente
3. Incentivi e attuazione operativa
 - L.R. 18/2019
 - semplificazioni, premialità e strumenti attuativi

1.4 Dimensioni e componenti della rigenerazione integrata

Ai fini della presente tesi, è utile scomporre il concetto di rigenerazione urbana nelle sue principali dimensioni costitutive, che verranno poi poste in relazione con il tema delle Comunità Energetiche Rinnovabili:

1.4.1 La dimensione fisica ed edilizia

La rigenerazione fisica riguarda il patrimonio edilizio esistente: il recupero e la ristrutturazione degli edifici (con o senza cambio di destinazione d'uso), la bonifica dei suoli contaminati (brownfield redevelopment), la riqualificazione degli spazi pubblici (piazze, strade, parchi), il ripristino delle infrastrutture di quartiere. In ambito residenziale pubblico, questa dimensione assume

caratteristiche specifiche: gli edifici di edilizia sociale presentano spesso deficit energetici gravi, con classi energetiche G o F, e richiedono interventi radicali di riqualificazione dell'involucro (cappotti termici, sostituzione degli infissi, tetti ventilati) e degli impianti (pompe di calore, solare termico, sistemi di ventilazione meccanica controllata).

La dimensione fisica è quella che assorbe la maggior parte delle risorse finanziarie e che si presta più facilmente alla misurazione degli impatti (risparmio energetico in kWh/anno, riduzione delle emissioni di CO₂, miglioramento della classe energetica). È anche quella che più facilmente si integra con la progettazione di impianti per la produzione di energia rinnovabile, in particolare fotovoltaica.

1.4.2 La dimensione sociale e comunitaria

La rigenerazione sociale è la dimensione più complessa e meno facilmente misurabile. Riguarda la ricostruzione del tessuto relazionale e delle reti di solidarietà in contesti segnati da marginalizzazione, isolamento, conflitto. Gli strumenti di rigenerazione sociale includono: la co-progettazione partecipativa degli interventi, l'attivazione di servizi di prossimità (assistenza agli anziani, doposcuola, sportelli di orientamento), la creazione di spazi comuni gestiti dalla comunità (orti urbani, laboratori, sale polivalenti), il supporto all'economia locale e al lavoro di quartiere.

La connessione tra rigenerazione sociale e CER è particolarmente interessante: la CER, nella sua configurazione ottimale, non è solo un soggetto tecnico per la gestione dell'energia, ma una comunità di pratiche, uno spazio di aggregazione, un luogo di costruzione di competenze e di fiducia reciproca. Diversi studi europei hanno dimostrato che la partecipazione a una CER produce effetti positivi sul capitale sociale del quartiere, riducendo l'isolamento e rafforzando il senso di appartenenza.

1.4.3 La dimensione energetica e ambientale

La transizione energetica è diventata, negli ultimi anni, una componente imprescindibile di qualsiasi progetto di rigenerazione urbana. Gli obiettivi europei al 2030 (riduzione del 55% delle emissioni rispetto al 1990, fonti rinnovabili al 42,5% del mix energetico) impongono una trasformazione radicale del parco edilizio esistente e dei sistemi di approvvigionamento energetico delle città. In questo contesto, la rigenerazione energetica degli edifici e la produzione distribuita di energia rinnovabile a livello di quartiere non sono più opzioni, ma necessità.

La dimensione ambientale si estende poi alla qualità dell'aria (con la riduzione delle emissioni di PM10 e NO2 derivanti dal riscaldamento a combustibili fossili), alla gestione delle acque meteoriche (con soluzioni di drenaggio urbano sostenibile), alla gestione dei rifiuti, alla biodiversità urbana (con la creazione di corridoi ecologici e tetti verdi). La rigenerazione integrata deve dunque misurarsi con una pluralità di obiettivi ambientali che richiedono competenze transdisciplinari.

1.4.4 La dimensione economica e finanziaria

Nessun progetto di rigenerazione può essere sostenibile nel tempo senza un solido impianto economico-finanziario. Gli strumenti disponibili per il finanziamento della rigenerazione urbana includono: i fondi europei (FESR, FSE+, FEASR), i fondi nazionali (PNRR, Fondo Sviluppo e Coesione, Fondo Nazionale per l'Abitare), le risorse regionali, la finanza di progetto (project finance), i prestiti agevolati della Banca Europea degli Investimenti, gli strumenti di Social Impact Bond, e i meccanismi di valorizzazione immobiliare (cattura del plusvalore fondiario, perequazione urbanistica).

La CER introduce una dimensione economica aggiuntiva: la possibilità di generare reddito dalla vendita dell'energia e dall'accesso agli incentivi previsti dal GSE per l'autoconsumo collettivo e la condivisione dell'energia. Questo flusso di ricavi, adeguatamente strutturato, può contribuire alla sostenibilità economica del progetto di rigenerazione e, se governato con criteri di solidarietà, può costituire un fondo di mutualità per coprire i costi energetici delle famiglie in povertà energetica.

1.5 La rigenerazione urbana come politica di riduzione delle disuguaglianze

Un aspetto spesso sottovalutato nelle analisi tecniche della rigenerazione urbana è la sua dimensione distributiva: chi beneficia degli interventi? Chi paga il costo della rigenerazione? Chi viene eventualmente escluso o allontanato dai quartieri riqualificati? Queste domande rinviano al fenomeno della gentrification, ovvero del processo di sostituzione della popolazione originaria con ceti più abbienti a seguito della rivalutazione immobiliare prodotta dagli interventi di riqualificazione.

Il rischio di gentrification è reale e documentato in molte esperienze europee. Per contrastarlo, le politiche di rigenerazione più avanzate prevedono: meccanismi di lock-in degli inquilini a basso reddito (through community land trust o contratti di locazione a lungo termine a canone calmierato), quote obbligatorie di edilizia sociale nei nuovi interventi, regole di prelazione per i residenti originari nella gestione degli spazi rigenerati, programmi di formazione e occupazione locale.

In questo quadro, la CER a trazione pubblica assume un ruolo strategico: garantendo che i benefici energetici (riduzione delle bollette, accesso all'energia pulita, incentivi economici) rimangano ancorati al territorio e distribuiti in modo equo tra i residenti, la CER può costituire un potente strumento anti-gentrification. La sua governance pubblica assicura che gli interessi dei soggetti più vulnerabili (anziani, famiglie monoparentali, immigrati, persone con disabilità) siano adeguatamente rappresentati e tutelati.

Capitolo 2

Le Comunità Energetiche Rinnovabili: quadro normativo e modelli organizzativi

2.1 Il quadro europeo: dalla Direttiva RED II alla Clean Energy Package

Le Comunità Energetiche Rinnovabili trovano il loro fondamento normativo primario nel diritto europeo, in particolare nella Direttiva (UE) 2018/2001 sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili (c.d. RED II, Renewable Energy Directive II), modificata dalla Direttiva (UE) 2023/2413 (c.d. RED III), e nella Direttiva (UE) 2019/944 relativa alle norme comuni per il mercato interno dell'energia elettrica.

La RED II, all'art. 22, introduce per la prima volta a livello europeo la definizione di 'comunità di energia rinnovabile' (renewable energy community), identificandola come un soggetto giuridico basato sulla partecipazione aperta e volontaria, autonomo ed effettivamente controllato da soci o membri situati nelle vicinanze degli impianti di produzione di energia rinnovabile di proprietà e sviluppati da tale soggetto giuridico. I soci o i membri possono essere persone fisiche, PMI o autorità locali, comprese le amministrazioni comunali.

La Direttiva 2019/944, all'art. 16, disciplina invece le 'comunità energetiche dei cittadini' (citizen energy communities), una categoria più ampia che non si limita alle fonti rinnovabili ma comprende qualsiasi forma di partecipazione attiva dei consumatori nella gestione dell'energia, inclusi lo stoccaggio e i servizi di flessibilità. Sebbene le due definizioni siano sovrapponibili in molti aspetti, il diritto italiano ha operato una distinzione tra CER (comunità energetiche rinnovabili, disciplinate dal D.Lgs. 199/2021) e GAC (gruppi di autoconsumo collettivo, disciplinati dallo stesso decreto).

Il contesto regolatorio europeo è completato dalla Raccomandazione della Commissione (UE) 2023/14 sui principi per l'emancipazione dei consumatori nella transizione energetica pulita, che sottolinea il ruolo delle comunità energetiche come

strumento di democratizzazione del sistema energetico e di lotta alla povertà energetica.

2.2 Il recepimento in Italia: il D.Lgs. 199/2021 e i decreti attuativi

Il recepimento della RED II in Italia è avvenuto con il Decreto Legislativo 8 novembre 2021, n. 199, che ha costituito il principale testo normativo di riferimento per le comunità energetiche nel nostro Paese. Il decreto, tuttavia, per lungo tempo è rimasto inapplicabile nella sua parte più rilevante — quella relativa agli incentivi — in assenza dei decreti attuativi del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (MASE).

Il nodo si è sciolto con l'approvazione del Decreto del MASE 7 dicembre 2023 (c.d. Decreto CER o Decreto Incentivi), pubblicato in Gazzetta Ufficiale e poi entrato in vigore dopo la registrazione della Corte dei Conti. Questo decreto ha finalmente operativizzato il sistema incentivante previsto dal D.Lgs. 199/2021, definendo le tariffe premio sull'energia condivisa, le procedure per l'accesso agli incentivi attraverso il Gestore dei Servizi Energetici (GSE) e le condizioni di accumulabilità con altri benefici.

Il meccanismo incentivante si articola su due componenti principali:

- La tariffa incentivante sull'energia condivisa (energia rinnovabile prodotta e autoconsumata virtualmente all'interno della CER), che varia da 60 a 120 €/MWh in funzione della dimensione dell'impianto e della collocazione geografica (con un bonus per le aree del Mezzogiorno e per i Comuni sotto i 5.000 abitanti);
- La valorizzazione dell'energia condivisa, che corrisponde alla componente della tariffa di distribuzione evitata per l'energia non immessa in rete ma scambiata virtualmente tra i membri della CER.

Il decreto prevede inoltre che almeno il 40% dell'incentivo vada a beneficio dei soci che versano in condizioni di vulnerabilità energetica o che appartengono alle fasce di

reddito più basse, in linea con gli obiettivi di giustizia energetica della normativa europea.

2.3 Soggetti ammissibili e struttura giuridica delle CER

Ai sensi del D.Lgs. 199/2021, possono partecipare a una Comunità Energetica Rinnovabile i seguenti soggetti:

1. Persone fisiche (sia come proprietari sia come conduttori degli immobili sui cui è installato l'impianto);
2. Piccole e medie imprese;
3. Enti territoriali e autorità locali, inclusi i Comuni;
4. Enti di ricerca e formazione;
5. Enti religiosi;
6. Enti del Terzo settore e associazioni di protezione ambientale;
7. Aziende per l'edilizia residenziale pubblica (ATER, IACP, ecc.);
8. Enti locali e altri soggetti pubblici.

La forma giuridica della CER è lasciata sostanzialmente libera dalla normativa: può trattarsi di un'associazione (riconosciuta o non), di una cooperativa, di una fondazione, di una società benefit o di qualsiasi altra forma prevista dall'ordinamento purché abbia personalità giuridica o soggettività autonoma. Nella pratica, le forme più diffuse in Italia sono l'associazione di promozione sociale (APS) e la cooperativa di comunità, quest'ultima particolarmente adatta ai contesti rurali e di piccolo Comune.

Un vincolo fondamentale riguarda la localizzazione: tutti i membri della CER devono essere connessi alla rete di distribuzione locale, ovvero devono condividere la stessa cabina di trasformazione primaria (per le CER in media tensione) o la stessa cabina secondaria (per le CER in bassa tensione). Questo vincolo fisico ha importanti implicazioni progettuali: in un contesto urbano, significa che la CER può coprire un'area tipicamente pari a un quartiere o a una porzione di quartiere.

2.4 La trazione pubblica: il ruolo degli enti locali nelle CER

La 'trazione pubblica' — espressione non codificata normativamente ma ampiamente utilizzata nella letteratura tecnica e nelle pratiche amministrative — indica la configurazione in cui un ente pubblico (tipicamente il Comune) assume un ruolo di promotore, coordinatore e garante della CER, pur senza necessariamente detenere la quota di maggioranza della governance.

Le ragioni che rendono strategico il coinvolgimento pubblico nelle CER sono molteplici:

- La legittimità democratica: un Comune che promuove una CER agisce nell'interesse della collettività e con un mandato elettivo, il che conferisce al progetto una base di consenso che un soggetto privato difficilmente potrebbe raggiungere;
- La disponibilità patrimoniale: i Comuni dispongono di un vasto patrimonio immobiliare (edifici pubblici, coperture di scuole, biblioteche, palestre, impianti sportivi, parcheggi) che può ospitare impianti fotovoltaici senza le complessità legate alla negoziazione con i privati;
- La capacità finanziaria: i Comuni hanno accesso a strumenti di finanziamento (mutui BEI, fondi strutturali europei, PNRR) che i soggetti privati non possono utilizzare con la stessa facilità;
- La funzione di garanzia e di coesione: la presenza del Comune nella governance della CER rassicura i soci più vulnerabili e garantisce che gli obiettivi sociali (lotta alla povertà energetica, inclusione delle famiglie fragili) non cedano di fronte a logiche puramente economiche.

Gli enti locali possono partecipare alle CER in diverse modalità: come semplici soci ordinari (mettendo a disposizione le coperture degli edifici comunali per l'installazione dei pannelli e acquistando l'energia prodotta), come soci fondatori e promotori (assumendo la leadership nella costituzione e nell'animazione della CER),

o come gestori di impianti propri la cui energia viene condivisa con i soci privati della CER.

2.5 Il modello di governance delle CER a trazione pubblica

La governance è il fattore critico di successo delle CER a trazione pubblica. L'equilibrio tra la rappresentanza degli interessi pubblici (efficienza, universalità del servizio, equità distributiva) e quelli privati (redditività, autonomia gestionale) deve essere costruito con attenzione attraverso lo statuto della CER e i patti parasociali.

I modelli di governance più diffusi nelle esperienze italiane e europee includono:

2.5.1 Il modello municipale diretto

Il Comune costituisce una società in house providing (o un'azienda speciale municipale) dedicata alla gestione della CER, mantenendo il pieno controllo pubblico della struttura. Questo modello offre il massimo controllo pubblico ma richiede capacità organizzative e finanziarie significative, nonché la disponibilità dell'ente a sostenere i costi di struttura in fase di avvio.

2.5.2 Il modello cooperativo a partecipazione pubblica

Il Comune partecipa come socio fondatore di una cooperativa di comunità o di utenza, insieme ad altri soggetti pubblici (ATER, scuole, ASL) e privati (famiglie, imprese locali, terzo settore). La governance è distribuita secondo il principio cooperativistico (una testa, un voto), con il Comune che esercita un'influenza proporzionata alla propria quota di investimento e al peso politico del suo ruolo istituzionale.

2.5.3 Il modello associativo promosso dall'ente locale

Il Comune promuove la costituzione di un'associazione di comunità energetica, cui aderiscono volontariamente i cittadini e le imprese del territorio, ma non vi partecipa formalmente come socio. Il Comune fornisce invece supporto tecnico, logistico e comunicativo, mette a disposizione le proprie coperture attraverso contratti di affitto o comodato, e garantisce l'accesso ai canali di finanziamento

pubblico. Questo modello è quello più frequentemente adottato nei piccoli Comuni, dove il confine tra ente e comunità locale è spesso molto sottile.

2.6 Gli strumenti finanziari per le CER pubbliche

Il finanziamento delle CER a trazione pubblica può avvalersi di una pluralità di fonti:

1. Il PNRR — Missione 2, Componente 2 (M2C2), Investimento 1.2 'Promozione rinnovabili per le comunità energetiche e l'autoconsumo': 2,2 miliardi di euro destinati a impianti di produzione di energie rinnovabili di piccola taglia (sotto i 1 MW), prioritariamente in Comuni sotto i 5.000 abitanti e nelle aree del Mezzogiorno;
2. I fondi strutturali europei (FESR 2021-2027), attraverso i Programmi Operativi Regionali (POR) che prevedono specifiche misure per la transizione energetica degli enti locali;
3. I prestiti della Banca Europea degli Investimenti (BEI) e della Cassa Depositi e Prestiti (CDP), che offrono condizioni agevolate per gli investimenti degli enti locali in energie rinnovabili;
4. Il meccanismo degli Energy Performance Contracts (EPC) e del Partenariato Pubblico-Privato (PPP), che permette di finanziare gli impianti attraverso i risparmi energetici futuri garantiti da una EScO (Energy Service Company).

Capitolo 3

La povertà energetica come sfida per le politiche urbane

3.1 Definizione e misurazione della povertà energetica

La povertà energetica è una condizione multidimensionale che si verifica quando un individuo o un nucleo familiare non è in grado di accedere a servizi energetici adeguati alle proprie esigenze — riscaldamento, raffrescamento, illuminazione, cottura dei cibi, ricarica dei dispositivi elettronici — a un costo sostenibile rispetto al proprio reddito disponibile. Sebbene questa definizione possa sembrare intuitiva, la sua operativizzazione ai fini della misurazione statistica e della definizione delle politiche presenta sfide metodologiche significative.

A livello europeo, non esiste ancora una definizione univoca e vincolante di povertà energetica. La Direttiva 2019/944 la definisce come 'la mancanza di accesso dei clienti finali, anche a causa di affordability, ai servizi energetici essenziali per garantire un adeguato tenore di vita', lasciando poi agli Stati membri il compito di definire criteri operativi specifici. La Commissione Europea, attraverso l'Osservatorio Europeo sulla Povertà Energetica (EPOV), ha proposto un set di indicatori primari e secondari, tra cui:

1. La quota di reddito spesa per l'energia (indicatore primario: famiglie che spendono più del doppio della media per l'energia in rapporto al reddito);
2. L'incapacità di riscaldare adeguatamente l'abitazione in inverno (indicatore primario: dati EU-SILC);
3. Gli arretrati nelle bollette (indicatore primario: dati EU-SILC);

4. La presenza di umidità, muffa o infiltrazioni nell'abitazione (indicatore secondario);
5. L'accesso a bassa capacità di energia (indicatore secondario - consumi effettivi molto bassi in rapporto alle caratteristiche del nucleo familiare -).
6. In Italia, il Comitato di Analisi e Monitoraggio della Povertà Energetica (CAMPE), istituito ai sensi del D.Lgs. 199/2021, ha adottato una propria metodologia di misurazione che combina indicatori di spesa (approccio della soglia di spesa) con indicatori soggettivi (capacità di riscaldare adeguatamente l'abitazione) e con indicatori di contesto (anzianità del parco edilizio, classe energetica degli edifici, incidenza delle abitazioni in locazione).

3.2 La distribuzione geografica della povertà energetica in Italia

I dati del CAMPE e dell'ISTAT mostrano una distribuzione geografica della povertà energetica in Italia fortemente correlata ad alcune variabili strutturali: il reddito familiare, la tipologia abitativa (con la locazione privata come fattore di rischio maggiore rispetto alla proprietà), la localizzazione geografica (con il Mezzogiorno e le aree interne come contesti a più alta incidenza), l'età del capofamiglia (con le famiglie con anziani come soggetti particolarmente vulnerabili) e la presenza di minori nel nucleo familiare.

Secondo le stime più recenti, in Italia si trovano in condizione di povertà energetica tra i 2,5 e i 3,5 milioni di famiglie, pari a circa il 10-14% del totale. Questa stima, tuttavia, presenta un'elevata incertezza metodologica e risente della difficoltà di intercettare i 'poveri energetici nascosti', ovvero quelle famiglie che sopportano la povertà energetica rinunciando al riscaldamento o riducendo drasticamente i consumi, senza che questo emerga dagli indicatori di spesa.

Un dato particolarmente significativo per il tema della presente tesi riguarda la concentrazione della povertà energetica nei quartieri di edilizia residenziale pubblica (ERP). Gli edifici ERP presentano in media una qualità energetica molto più bassa di

quella del parco edilizio privato: secondo i dati delle Agenzie per l'Edilizia Residenziale (ATER/IACP) di diverse regioni, oltre il 70% degli edifici ERP si colloca nelle classi energetiche F e G, con consumi medi superiori ai 200-250 kWh/mq/anno. Questo dato strutturale si traduce in oneri energetici sproporzionati per gli inquilini, molti dei quali hanno redditi molto bassi e non dispongono di risorse per effettuare autonomamente interventi migliorativi.

3.3 Le CER come strumento di lotta alla povertà energetica

Il D.Lgs. 199/2021 e il successivo Decreto CER del MASE riconoscono esplicitamente la funzione delle CER come strumento di contrasto alla povertà energetica. Il decreto stabilisce, come già accennato, che almeno il 40% dell'incentivo percepito dalla CER debba essere destinato a soci in condizione di vulnerabilità energetica o a basso reddito. Questa disposizione, sebbene significativa, lascia aperte alcune questioni operative che le CER devono affrontare nella propria governance:

- Come identificare i soci in condizioni di vulnerabilità energetica, tenuto conto delle difficoltà di accesso ai dati sensibili sul reddito;
- Come strutturare i meccanismi di redistribuzione dell'incentivo (riduzione diretta della bolletta, fondo di solidarietà, servizi energetici gratuiti, ecc.);
- Come garantire che le famiglie più vulnerabili siano incluse sin dalla fase di costituzione della CER, evitando il paradosso di comunità energetiche che, per dinamiche sociali spontanee, finiscono per escludere i soggetti più fragili.

La risposta a queste domande è particolarmente rilevante nelle CER a trazione pubblica, dove il Comune può svolgere un ruolo attivo nell'identificazione delle famiglie vulnerabili (attraverso i servizi sociali comunali), nella mediazione con le aziende energetiche per la riduzione delle bollette e nel coordinamento con i gestori dell'ERP per l'integrazione degli interventi di efficienza energetica con la partecipazione alla CER.

Esperienze significative in questo senso vengono da altri Paesi europei. In Germania, le *Energiegenossenschaften* (cooperative energetiche) di alcuni Länder orientali hanno sviluppato modelli di 'tariffe sociali energetiche' per i soci a basso reddito, finanziate attraverso i proventi della CER e integrate con il sistema di assistenza sociale locale. In Francia, i *Syndicats d'Énergies Locaux* (enti locali dell'energia) hanno sperimentato modelli di autoconsumo collettivo specificamente progettati per i quartieri di *logement social* (edilizia sociale), con risultati incoraggianti in termini di riduzione delle bollette (fino al 30-40% per le famiglie più vulnerabili) e di riduzione degli impagati.

3.4 Il concetto di giustizia energetica nel contesto della rigenerazione urbana

Il dibattito accademico sulla giustizia energetica (*energy justice*) offre una cornice concettuale utile per inquadrare il rapporto tra CER e rigenerazione urbana. La giustizia energetica è stata definita come il diritto di ogni individuo ad avere accesso a servizi energetici sicuri, affidabili, sostenibili e abbordabili, e come il dovere di garantire che i benefici e gli oneri della transizione energetica siano distribuiti in modo equo nella società.

Applicata al contesto della rigenerazione urbana, la giustizia energetica implica che:

- I benefici della riqualificazione energetica degli edifici (riduzione delle bollette, miglioramento del comfort termico, riduzione delle emissioni) non debbano essere catturati esclusivamente dai proprietari degli immobili o dagli investitori privati, ma debbano tradursi in vantaggi concreti e duraturi per tutti i residenti, inclusi gli inquilini e le famiglie in affitto;
- I costi degli interventi di riqualificazione non debbano ricadere sui residenti più vulnerabili attraverso aumenti dei canoni di locazione o oneri imprevisti;
- I processi decisionali relativi alla rigenerazione energetica debbano essere inclusivi e partecipativi, garantendo che le comunità interessate abbiano voce

in capitolo nelle scelte che riguardano il proprio territorio e la propria vita quotidiana.

La CER a trazione pubblica, se adeguatamente progettata, può incarnare concretamente questi principi di giustizia energetica, trasformandosi da semplice strumento tecnico per la gestione dell'energia in un dispositivo di politica sociale e territoriale.

Capitolo 4

Casi studio nazionali e internazionali

4.1 Metodologia di analisi dei casi studio

L'analisi dei casi studio adottata nella presente tesi segue un approccio qualitativo comparativo, finalizzato a identificare i fattori critici di successo e i principali ostacoli nella realizzazione di progetti integrati di rigenerazione urbana e CER a trazione pubblica. I casi sono stati selezionati in base ai seguenti criteri: presenza di un soggetto pubblico (ente locale o ente di edilizia pubblica) come promotore o socio fondatore della CER; realizzazione contestuale o sequenziale di interventi di riqualificazione edilizia ed energetica; attenzione esplicita agli obiettivi di equità sociale e contrasto alla povertà energetica; disponibilità di dati e documentazione verificabili.

4.2 Il caso di Bologna: il Quartiere Pilastro e la CER pubblica

Il Quartiere Pilastro di Bologna è uno dei quartieri di edilizia residenziale pubblica più noti in Italia per le politiche di rigenerazione urbana sperimentate negli ultimi trent'anni. Sorto negli anni Sessanta come quartiere dormitorio per i lavoratori immigrati dal Sud Italia e successivamente caratterizzato da fenomeni di marginalizzazione sociale e insicurezza, il Pilastro è stato oggetto di numerosi

programmi di intervento, dal Contratto di Quartiere II al più recente programma PINQUA.

Nell'ambito del programma PINQUA (2021-2026), il Comune di Bologna ha sviluppato un progetto integrato che prevede: la riqualificazione energetica di circa 800 alloggi ACER (Azienda Casa Emilia-Romagna), con interventi sull'involucro edilizio e sostituzione degli impianti; la realizzazione di impianti fotovoltaici sulle coperture degli edifici riqualificati (potenza complessiva: circa 450 kWp); la costituzione di una Comunità Energetica Rinnovabile che coinvolge ACER, il Comune di Bologna, le associazioni di inquilini e alcune imprese locali del terzo settore.

La governance della CER bolognese si basa su un modello associativo a partecipazione pubblica: ACER e il Comune detengono insieme la maggioranza dei diritti di voto nell'assemblea della CER, garantendo la stabilità del progetto e la tutela degli interessi degli inquilini. I benefici energetici sono distribuiti prioritariamente alle famiglie con ISEE inferiore a 15.000 euro, che ricevono una riduzione diretta del canone di affitto corrispondente ai risparmi energetici conseguiti grazie alla CER.

I risultati preliminari del progetto (relativi al primo anno di operatività parziale, 2024) mostrano: una riduzione media del 22% delle bollette energetiche per le famiglie partecipanti; una produzione annua di circa 450 MWh di energia rinnovabile; un risparmio stimato di circa 200 tonnellate di CO₂ equivalente; e un effetto significativo sulla coesione sociale del quartiere, con la CER che è diventata un punto di riferimento per attività di quartiere e iniziative di prossimità.

4.3 Il caso di Torino: rigenerazione delle Vallette e risparmio condiviso

Le Vallette è uno dei quartieri più estesi di edilizia residenziale pubblica di Torino, caratterizzato da un patrimonio edilizio degli anni Sessanta-Settanta con gravi deficit energetici. Il Comune di Torino e la Città Metropolitana hanno avviato, a partire dal

2022, un programma di rigenerazione integrata che ha come asse portante la costituzione di una CER pubblica denominata 'Energia Vallette'.

La specificità del caso torinese risiede nel modello finanziario adottato: l'investimento negli impianti fotovoltaici (circa 600 kWp su coperture di edifici pubblici e di proprietà ATCITY) è stato finanziato attraverso un contratto di partenariato pubblico-privato con una ESCo locale, che ha anticipato i costi dell'investimento e verrà remunerata attraverso una quota dei ricavi della CER (tariffa incentivante + valorizzazione) per un periodo di 15 anni. Questa struttura ha permesso al Comune di avviare il progetto senza oneri immediati per il bilancio comunale.

La CER delle Vallette ha una caratteristica distintiva: al suo interno è stato costituito un 'fondo di solidarietà energetica', alimentato dal 20% dei ricavi della CER, destinato a coprire le bollette arretrate delle famiglie in maggiore difficoltà economica. Il fondo è gestito da un comitato misto composto da rappresentanti del Comune, del gestore dell'ERP e delle associazioni di inquilini, con criteri di accesso definiti in modo partecipativo.

4.4 Il caso tedesco: le Energiegenossenschaften nei Länder orientali

La Germania rappresenta il laboratorio più avanzato in Europa per le cooperative energetiche cittadine (Energiegenossenschaften). Con oltre 900 cooperative energetiche attive, la Germania ha sviluppato un modello consolidato di partecipazione dei comuni e dei cittadini nella produzione distribuita di energia rinnovabile. I casi più interessanti per la presente tesi provengono dai Länder orientali (Sassonia, Turingia, Brandeburgo), dove la sfida demografica e il declino economico post-riunificazione hanno reso le politiche di rigenerazione urbana e di transizione energetica particolarmente urgenti.

Il caso della città di Nordhausen (Turingia, 43.000 abitanti) è emblematico: il Comune ha promosso nel 2018 la costituzione di una Energiegenossenschaft che

gestisce oggi impianti fotovoltaici su 32 edifici pubblici (scuole, municipio, centro sportivo, edifici ALWG — la società pubblica di edilizia abitativa) per una potenza complessiva di circa 1,8 MWp. L'energia prodotta viene in parte autoconsumata dagli edifici pubblici (riducendo i costi energetici del Comune del 18%) e in parte venduta ai soci della cooperativa a tariffe preferenziali rispetto al mercato.

La cooperativa di Nordhausen ha adottato un modello di governance particolarmente innovativo: ogni cittadino può acquistare quote della cooperativa a partire da 100 euro, senza tetto massimo. Il Comune detiene il 26% delle quote (sufficiente a esercitare un diritto di veto su decisioni strategiche) ma non più della maggioranza, garantendo così il carattere genuinamente comunitario dell'iniziativa. I dividendi vengono distribuiti annualmente ai soci, con una quota riservata a investimenti in efficienza energetica negli edifici dei soci a basso reddito.

4.5 Il caso spagnolo: le comunità energetiche nei quartieri di Madrid

La Spagna ha recepito la RED II attraverso il Real Decreto 960/2020, che ha introdotto il meccanismo dell'autoconsumo collettivo e le basi per le comunità energetiche. Le esperienze più significative per la presente tesi provengono da Madrid, dove il Comune (Ayuntamiento de Madrid) ha avviato un programma di sostegno alle comunità energetiche nei quartieri vulnerabili, denominato 'Madrid Comunidad Energética'.

Particolarmente significativo è il caso del quartiere de La Ventilla-Almenara, un quartiere ad alta densità di edilizia sociale nel nord di Madrid. Qui, il Comune ha messo a disposizione le coperture di due scuole pubbliche e di un centro sportivo per l'installazione di impianti fotovoltaici (totale: 280 kWp), che alimentano una comunità energetica di circa 150 famiglie residenti negli edifici di edilizia sociale adiacenti. La comunità è stata costituita come cooperativa senza scopo di lucro, con il Comune come socio fondatore e l'EMV (Empresa Municipal de la Vivienda y Suelo) come gestore degli impianti.

Il progetto ha prodotto risultati particolarmente positivi in termini di riduzione della povertà energetica: per le famiglie partecipanti, il risparmio medio in bolletta è stato del 35% nel primo anno di operatività. Il progetto ha anche sviluppato un innovativo 'programma di educazione energetica' per i bambini delle scuole che ospitano i pannelli, trasformando la CER in uno strumento di sensibilizzazione e formazione per le giovani generazioni..

4.6 Sintesi comparativa e lezioni apprese

L'analisi comparativa dei casi studio evidenzia alcune costanti che possono essere assunte come principi guida per la progettazione di CER a trazione pubblica integrate in processi di rigenerazione urbana:

- Il ruolo del Comune come promotore e garante non è opzionale: in tutti i casi esaminati, la presenza attiva del Comune nella fase di ideazione e di avvio ha fatto la differenza rispetto a iniziative spontanee poi abbandonate per mancanza di risorse o di competenze;
- La governance partecipativa è un fattore critico di successo: le CER che hanno coinvolto sin dall'inizio i residenti nei processi decisionali hanno registrato tassi di adesione più alti e minori conflitti nella gestione ordinaria;
- L'integrazione tra riqualificazione edilizia e CER produce sinergie significative: la riqualificazione dell'involucro riduce i fabbisogni energetici, mentre la CER copre il fabbisogno residuo con energia rinnovabile, con effetti combinati molto superiori a quelli dei due interventi separati;
- La dimensione della giustizia energetica richiede meccanismi espliciti di redistribuzione: senza disposizioni specifiche a tutela dei soci più vulnerabili, le CER tendono a concentrare i benefici sui soci con maggiori risorse e competenze;

- La sostenibilità economica nel lungo periodo richiede una struttura finanziaria solida: le CER che si affidano esclusivamente agli incentivi pubblici rischiano di entrare in crisi al termine del periodo di incentivazione.

Capitolo 5

Un framework integrato per la progettazione di interventi combinati

5.1 Presupposti metodologici del framework

Il framework proposto in questo capitolo rappresenta il contributo originale della presente tesi alla letteratura sul tema. Esso nasce dall'integrazione delle riflessioni teoriche sviluppate nei capitoli precedenti con le lezioni apprese dall'analisi dei casi studio, e si propone come uno strumento operativo per i soggetti pubblici (Comuni, Regioni, enti di edilizia pubblica) che intendano progettare interventi combinati di rigenerazione urbana e CER a trazione pubblica.

Il framework è costruito attorno a quattro assi portanti:

- La sequenzialità operativa: gli interventi di rigenerazione fisica ed energetica dell'edificato devono precedere o accompagnare la costituzione della CER, per

garantire che la riduzione dei fabbisogni energetici sia il punto di partenza e non il punto di arrivo;

- La centralità della governance: la struttura organizzativa e decisionale della CER deve essere progettata sin dall'inizio, non come formalità burocratica successiva ma come elemento costitutivo del progetto;
- L'integrazione delle risorse: il piano finanziario deve combinare in modo coerente le diverse fonti disponibili (europee, nazionali, regionali, private) con il meccanismo degli incentivi GSE;
- La misurazione degli impatti: ogni progetto deve prevedere un sistema di monitoraggio e valutazione degli impatti — energetici, economici, sociali, ambientali — che permetta di documentare i risultati e di alimentare le politiche pubbliche con dati empirici.

5.2 Le fasi del processo: dalla diagnosi al monitoraggio

5.2.1 Fase 1: Diagnosi territoriale ed energetica

La fase di diagnosi è il punto di partenza di qualsiasi intervento integrato. Essa comprende:

- L'analisi del patrimonio edilizio esistente: censimento degli edifici per tipologia, età, classe energetica, forma di conduzione (proprietà, affitto pubblico, affitto privato); identificazione degli edifici con maggiori deficit energetici e potenziale di miglioramento;
- L'analisi del patrimonio pubblico disponibile: censimento degli edifici pubblici con coperture idonee all'installazione di impianti fotovoltaici; verifica della struttura della rete elettrica di distribuzione (localizzazione delle cabine primarie e secondarie, capacità di connessione);

- La mappatura della vulnerabilità energetica e sociale: identificazione delle famiglie in condizione di povertà energetica attraverso l'incrocio di dati ISEE, dati sulla morosità delle bollette, dati sui consumi energetici e dati dei servizi sociali comunali;
- La valutazione del potenziale solare del territorio: analisi dell'irraggiamento solare medio annuo, calcolo del potenziale fotovoltaico installabile sulle coperture disponibili, stima della producibilità annua degli impianti.

5.2.2 Fase 2: Progettazione partecipativa

La progettazione partecipativa è la fase in cui la comunità locale viene coinvolta attivamente nella definizione degli obiettivi, delle priorità e delle soluzioni del progetto. Strumenti tipici di questa fase includono: assemblee pubbliche di quartiere, laboratori di co-progettazione, tavoli tecnici con le associazioni di categoria e il terzo settore, consultazioni con i rappresentanti delle famiglie vulnerabili (attraverso i servizi sociali o le associazioni di inquilini).

In questa fase viene anche effettuata la selezione del modello giuridico-organizzativo della CER: la scelta tra associazione, cooperativa, fondazione o altro soggetto deve essere guidata non solo da considerazioni fiscali e giuridiche ma anche da valutazioni sulla cultura organizzativa locale, sulla disponibilità di soggetti disposti ad assumere ruoli di leadership e sulla presenza di esperienze di economia solidale e mutualismo nel territorio.

5.2.3 Fase 3: Progettazione tecnica e finanziaria

La progettazione tecnica definisce i contenuti concreti del progetto di rigenerazione e della CER: tipologia e dimensione degli impianti fotovoltaici (con eventuale integrazione di sistemi di accumulo), interventi sull'involucro edilizio e sugli impianti

termici, configurazione delle reti di distribuzione locale, architettura del sistema di misura e gestione dell'energia.

Il piano finanziario deve articolare con precisione le fonti di finanziamento (a fondo perduto, a prestito, da ricavi della CER) e i relativi piani di rimborso, verificare la coerenza con i requisiti delle diverse normative di incentivazione e definire le proiezioni economico-finanziarie a 10, 20 e 30 anni, con analisi di sensitività rispetto ai principali parametri di rischio (variazione del prezzo dell'energia, tasso di occupazione degli impianti, tasso di adesione dei soci).

5.2.4 Fase 4: Implementazione e comunicazione

La fase di implementazione richiede un solido sistema di project management che coordini i numerosi attori coinvolti: il Comune (nelle sue diverse articolazioni: uffici tecnici, servizi sociali, ufficio energia), le imprese di costruzione e di installazione degli impianti, i gestori della rete di distribuzione (tipicamente Enel Distribuzione o i distributori locali), il GSE, le associazioni di inquilini, le cooperative sociali eventualmente incaricate della gestione degli spazi comunitari.

La comunicazione è un elemento spesso sottovalutato ma cruciale: un progetto tecnicamente eccellente che non riesca a spiegare ai residenti i propri obiettivi, i propri meccanismi e i propri benefici è destinato all'insuccesso. La strategia comunicativa deve essere multicanale, multiculturale (nei quartieri ad alta presenza di comunità straniere) e adattata ai diversi target (famiglie, anziani, bambini, imprenditori locali).

5.2.5 Fase 5: Monitoraggio e valutazione

Il sistema di monitoraggio deve misurare, con cadenza almeno annuale, i seguenti indicatori:

- Indicatori energetici: energia prodotta (kWh/anno), energia condivisa (kWh/anno), autoconsumo istantaneo (%), risparmio energetico degli edifici

riqualificati (kWh/mq/anno), classe energetica degli edifici prima e dopo l'intervento;

- Indicatori economici: risparmio medio in bolletta per socio (€/anno), ricavi totali della CER (€/anno), copertura dei costi operativi attraverso i ricavi (%), ammontare del fondo di solidarietà distribuito (€/anno);
- Indicatori ambientali: emissioni di CO₂ evitate (tCO₂eq/anno), riduzione delle emissioni di PM₁₀ e NO_x (%), incremento delle aree verdi (mq), riduzione dell'isola di calore urbana;
- Indicatori sociali: numero di famiglie in povertà energetica prima e dopo l'intervento (%), tasso di partecipazione alle assemblee della CER (%), indice di coesione sociale del quartiere (attraverso survey standardizzate), numero di nuovi posti di lavoro creati nel settore dell'installazione e manutenzione degli impianti.

5.3 Applicazione del framework: un caso ipotetico

Per illustrare concretamente l'applicazione del framework proposto, si considera un caso ipotetico: un Comune di medie dimensioni (50.000 abitanti) del Nord Italia che intende realizzare un intervento integrato di rigenerazione urbana e CER nel quartiere di edilizia residenziale pubblica 'Quartiere X', caratterizzato da 400 alloggi ATER in edifici degli anni Settanta (classe energetica G), alta concentrazione di famiglie anziane e di famiglie straniere, elevata incidenza di povertà energetica (stimata al 35% delle famiglie).

In applicazione del framework proposto, il progetto si articola nelle seguenti fasi:

Nella fase di diagnosi (durata stimata: 6 mesi), vengono effettuati: la diagnosi energetica di tutti i 400 alloggi e degli edifici pubblici del quartiere (palestra, scuola primaria, sede municipale decentrata); il rilevamento del potenziale fotovoltaico delle coperture disponibili (stima: 500 kWp installabili); la mappatura delle famiglie vulnerabili (attraverso l'incrocio dei dati ISEE dei servizi sociali con le informazioni

ATER sugli arretrati delle bollette); la costituzione di un tavolo partecipativo permanente con i residenti, le associazioni di quartiere e ATER.

Nella fase di progettazione partecipativa (durata stimata: 4 mesi), il tavolo decide: di adottare il modello cooperativo per la CER (Cooperativa di Comunità Energetica 'Quartiere X'), con il Comune e ATER come soci fondatori e le famiglie residenti come soci ordinari; di prevedere quote di partecipazione accessibili (minimum 50 euro) e un sistema di quote solidali per le famiglie che non possono permettersi nemmeno questa quota minima; di riservare il 30% dei posti nel consiglio di amministrazione della CER a rappresentanti delle famiglie in condizione di vulnerabilità energetica.

Nella fase di progettazione tecnica e finanziaria (durata stimata: 6 mesi), vengono definiti: il progetto di riqualificazione energetica degli edifici (cappotto termico 14 cm, sostituzione infissi, installazione pompe di calore aria-aria per il raffrescamento estivo, solare termico per l'acqua calda sanitaria); il progetto degli impianti fotovoltaici (450 kWp su coperture ATER e comunali, con sistema di accumulo da 200 kWh per ottimizzare l'autoconsumo); il piano finanziario (PNRR per il 60% dell'investimento, mutuo CDP per il 30%, fondi propri ATER per il 10%); le proiezioni economico-finanziarie (periodo di ritorno dell'investimento: 12 anni; risparmio medio per socio: 350 €/anno; dotazione del fondo solidarietà: 25.000 €/anno a regime).

5.4 Limiti e sfide del framework proposto

Il framework proposto, pur ambendo a una completezza metodologica, presenta alcuni limiti che è onesto riconoscere. In primo luogo, la sua applicazione presuppone capacità tecniche, amministrative e finanziarie che non tutti i Comuni italiani — soprattutto i più piccoli e quelli del Mezzogiorno — possono vantare. La carenza di personale tecnico qualificato negli uffici comunali, le difficoltà di accesso al credito degli enti locali e la complessità burocratica dei procedimenti di incentivazione

rappresentano ostacoli reali che richiedono politiche nazionali di supporto (assistenza tecnica, affiancamento istituzionale, semplificazione normativa).

In secondo luogo, il framework non affronta adeguatamente la questione dei conflitti di interesse che possono emergere nella governance delle CER a trazione pubblica: il Comune può trovarsi nella posizione ambigua di essere contemporaneamente promotore della CER, regolatore del territorio, proprietario degli edifici e gestore dei servizi sociali per i soci vulnerabili. Questa sovrapposizione di ruoli richiede meccanismi di trasparenza e di controllo che il framework accenna ma non sviluppa compiutamente.

In terzo luogo, va riconosciuto che il successo di un progetto integrato di rigenerazione urbana e CER dipende in larga misura da fattori contestuali — la storia del quartiere, le dinamiche relazionali tra i residenti, la cultura politica dell'ente locale, la presenza di soggetti del terzo settore capaci — che nessun framework metodologico può controllare o garantire.

Capitolo 6

Strumenti di pianificazione urbanistica e governance territoriale

6.1 Il Piano Urbanistico Generale come strumento di promozione delle CER

La riforma del codice urbanistico introdotta con la L.R. di molte regioni italiane ha trasformato il Piano Regolatore Generale (PRG) tradizionale nel Piano Urbanistico Generale (PUG), dotandolo di nuovi strumenti per incentivare la rigenerazione urbana e la transizione energetica. In questo contesto, il PUG può svolgere un ruolo strategico nella promozione delle CER, attraverso:

- L'individuazione delle aree prioritarie per la costituzione di CER (tipicamente le zone di edilizia residenziale pubblica, le aree industriali dismesse in corso di riconversione, i centri storici con alta incidenza di povertà energetica);
- La definizione di incentivi urbanistici (deroghe ai parametri edilizi, riduzioni degli oneri di urbanizzazione, facilitazioni per i cambi di destinazione d'uso) per gli interventi integrati di rigenerazione e CER;
- L'obbligo di predisposizione di studi di fattibilità energetica per i Piani Attuativi (Piani Particolareggiati, Piani di Recupero, Piani di Lottizzazione) che superino una certa soglia dimensionale;
- La creazione di specifiche perequazioni urbanistiche che finanzino un fondo per la rigenerazione energetica del patrimonio ERP attraverso i proventi delle nuove edificazioni private.

6.2 I Contratti di Quartiere e i Programmi Integrati come veicoli per le CER

I Contratti di Quartiere (CdQ) e, nella loro evoluzione più recente, i Programmi Innovativi per la Qualità dell'Abitare (PINQUA), rappresentano strumenti di pianificazione integrata specificamente pensati per i contesti di degrado urbano e fragilità sociale. La loro struttura — basata sull'integrazione di interventi fisici, sociali ed economici in un unico programma coordinato da un partenariato pubblico-privato — li rende naturalmente idonei a incorporare la costituzione di CER come componente strutturale.

Nei futuri Contratti di Quartiere, la CER potrebbe essere introdotta come elemento obbligatorio dei programmi che superino una certa soglia di investimento in edilizia residenziale pubblica. Questa integrazione normativa richiederebbe una modifica del disciplinare tipo dei Contratti di Quartiere, che potrebbe essere promossa dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti in coordinamento con il MASE.

6.3 Il ruolo delle Regioni e delle Aree Metropolitane

Le Regioni e le Città Metropolitane svolgono un ruolo fondamentale nel quadro della governance multilivello che caratterizza la pianificazione urbanistica e la politica energetica in Italia. Sul versante energetico, le Regioni hanno competenza in materia di politiche per l'efficienza energetica, per le fonti rinnovabili e per il contrasto alla povertà energetica, attraverso i Piani Energetici Regionali (PER) e i relativi piani attuativi.

Alcune regioni si sono già dotate di politiche specifiche per le CER: la Regione Puglia ha inserito le CER come priorità del proprio PER 2030 e ha avviato un programma di supporto tecnico ai Comuni per la costituzione di CER nei piccoli centri rurali; la Regione Emilia-Romagna ha sviluppato un modello di 'CER tipo' per i Comuni della regione, con statuti standardizzati, schemi di finanziamento e modulistica per l'accesso agli incentivi; la Regione Valle d'Aosta, data la particolare conformazione del territorio montano e l'abbondanza di risorse idriche ed eoliche, sta sviluppando un modello di CER idroelettrica per i piccoli comuni alpini.

6.4 La pianificazione energetica comunale: il PAESC come cornice

Il Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima (PAESC) — strumento introdotto dall'iniziativa europea del Patto dei Sindaci (Covenant of Mayors) — rappresenta lo strumento di pianificazione energetica per eccellenza a livello comunale. Alla data di redazione della presente tesi, oltre 10.000 Comuni europei (di cui circa 4.000 italiani) hanno aderito al Patto dei Sindaci e si sono dotati di un PAESC o sono in corso di predisposizione.

Il PAESC definisce gli obiettivi di riduzione delle emissioni di CO₂ al 2030 (almeno -40% rispetto all'anno base) e le azioni concrete per raggiungerli, organizzate per settori: edilizia (residenziale, pubblica, terziaria), trasporti, industria, gestione dei rifiuti, pianificazione territoriale. In questo quadro, le CER rappresentano un'azione prioritaria che molti PAESC già includono tra le misure di breve periodo, data la loro

rapidità di implementazione e il loro impatto diretto sui consumi energetici delle famiglie.

La novità che si propone in questa tesi è di integrare sistematicamente il PAESC con la pianificazione urbanistica comunale (PUG o equivalente), creando una connessione esplicita tra gli obiettivi energetici del PAESC e le scelte localizzative e normative del piano urbanistico. Questa integrazione — denominata PAESG (Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile, il Clima e il Governo del Territorio) — permetterebbe di superare la tradizionale separazione tra pianificazione energetica e urbanistica, che è una delle principali cause della scarsa efficacia delle politiche locali di transizione energetica.

6.5 Strumenti fiscali e incentivi locali per le CER

Gli strumenti fiscali a disposizione degli enti locali per incentivare le CER sono più limitati di quanto spesso si pensi, data la complessità del riparto di competenze fiscali tra Stato, Regioni e Comuni. Tuttavia, alcune leve sono effettivamente disponibili:

- La riduzione o azzeramento dell'IMU per gli impianti di produzione di energia rinnovabile di proprietà di CER a trazione pubblica, nei limiti previsti dalla normativa vigente;
- L'esenzione o riduzione della TARI (tariffa rifiuti) per i soci della CER che adottino comportamenti virtuosi in termini di produzione di rifiuti e di raccolta differenziata;
- L'applicazione di tariffe agevolate per i servizi comunali (acqua, parcheggi, mense scolastiche) ai soci della CER che soddisfino i requisiti di reddito definiti;
- La concessione in comodato gratuito o a canone simbolico delle coperture degli edifici comunali per l'installazione degli impianti fotovoltaici della CER.

Capitolo 7

Prospettive future e raccomandazioni di policy

7.1 Le sfide della transizione energetica nei contesti urbani vulnerabili

La transizione energetica non è un processo neutrale dal punto di vista sociale: se non governata con attenzione, può produrre nuove disuguaglianze e aggravare le

vulnerabilità esistenti. Il fenomeno del 'green gentrification' — la gentrification indotta dagli interventi di riqualificazione ambientale — è già documentato in diverse città europee e americane: i quartieri che diventano più verdi, più efficienti energeticamente e più attrattivi vengono rapidamente riconquistati da ceti medi e alto-borghesi, espellendo i residenti originari verso le periferie più degradate.

Questo rischio è particolarmente acuto nei contesti di edilizia residenziale pubblica, dove la riqualificazione energetica degli edifici — spesso finanziata con fondi pubblici e PNRR — può tradursi in un aumento dei canoni di affitto che le famiglie beneficiarie non riescono a sostenere. Per evitare questo paradosso, le politiche di rigenerazione energetica devono essere accompagnate da robuste misure di protezione degli inquilini: tetti all'aumento dei canoni, diritti di prelazione nella riassegnazione degli alloggi riqualificati, fondi di garanzia per la copertura degli oneri energetici residui.

7.2 Il ruolo dell'intelligenza artificiale e delle smart grid

Le tecnologie dell'intelligenza artificiale e le smart grid (reti elettriche intelligenti) offrono opportunità significative per ottimizzare la gestione delle CER urbane. I sistemi di energy management basati su algoritmi di machine learning possono prevedere i profili di produzione e consumo energetico dei soci con elevata accuratezza, ottimizzare la gestione dei sistemi di accumulo, coordinare i carichi flessibili (pompe di calore, veicoli elettrici, lavatrici) per massimizzare l'autoconsumo collettivo e minimizzare i costi di acquisto dell'energia dalla rete.

In un contesto di rigenerazione urbana, queste tecnologie possono essere integrate sin dalla progettazione degli edifici ristrutturati, installando sistemi di building automation e smart metering che consentano alla CER di gestire in modo ottimale i consumi dell'intero quartiere. Il salto di qualità rispetto alla CER tradizionale è significativo: si passa da una semplice condivisione virtuale dell'energia a una vera e

propria 'micro-rete intelligente di quartiere', capace di ottimizzare in tempo reale i flussi energetici e di offrire servizi di flessibilità alla rete nazionale.

7.3 L'evoluzione del quadro normativo europeo: verso la RED III

Il quadro normativo europeo sulle CER è in rapida evoluzione. La Direttiva RED III (2023/2413/UE), approvata nel novembre 2023, ha rafforzato gli obiettivi al 2030 (42,5% di rinnovabili nel mix energetico europeo, con aspirazione al 45%) e ha introdotto nuove disposizioni per accelerare le procedure autorizzative degli impianti rinnovabili, con specifiche semplificazioni per le CER. Il recepimento della RED III negli Stati membri dovrà avvenire entro il 21 maggio 2025.

Per l'Italia, il recepimento della RED III rappresenterà l'occasione per consolidare e rafforzare il quadro normativo sulle CER, risolvendo alcune ambiguità del D.Lgs. 199/2021 e del Decreto CER del MASE. In particolare, si auspicano:

- Una definizione più chiara e operativa dei meccanismi di tutela dei soci vulnerabili;
- La possibilità di costituire CER che superino il perimetro della singola cabina di distribuzione, attraverso accordi tra distributori di rete e CER per la creazione di 'zone di autoconsumo collettivo esteso';
- L'introduzione di procedure semplificate per le CER con potenza installata inferiore a 200 kW;
- La previsione di un sistema di certificazione delle CER che ne attesti il rispetto dei principi di governance democratica e di tutela dei soci vulnerabili.

7.4 Raccomandazioni per le politiche nazionali e locali

Alla luce dell'analisi svolta, si formulano le seguenti raccomandazioni per i diversi livelli di governo:

7.4.1 Per il livello nazionale

- Approvare una legge organica sulla rigenerazione urbana che definisca principi, strumenti e risorse stabili, superando la frammentazione normativa attuale;
- Istituire un Fondo Nazionale per la Rigenerazione Energetica dell'ERP, dotato di risorse permanenti (non legate al ciclo PNRR) per la riqualificazione energetica degli edifici di edilizia residenziale pubblica;
- Prevedere obbligatoriamente la componente CER nei progetti di rigenerazione urbana finanziati con risorse pubbliche che superino i 5 milioni di euro di investimento;
- Rafforzare il sistema di supporto tecnico ai Comuni (Assistenza Tecnica PNRR, Invitalia, ENEA) per la progettazione e gestione delle CER;
- Introdurre incentivi fiscali (detrazioni IRPEF/IRES) per le imprese private che investono in CER a trazione pubblica nei quartieri svantaggiati.

7.4.2 Per il livello regionale

- Integrare le CER nei Piani Energetici Regionali come misura prioritaria di contrasto alla povertà energetica;
- Sviluppare piattaforme regionali di supporto alle CER, che offrano ai Comuni modelli giuridici standardizzati, supporto tecnico e accesso agevolato ai finanziamenti;
- Prevedere nei Fondi Strutturali Regionali 2021-2027 risorse specifiche per le CER nei quartieri ERP;
- Istituire osservatori regionali sulla povertà energetica, in raccordo con il CAMPE nazionale, per monitorare l'impatto delle politiche.

7.4.3 Per il livello comunale

- Adottare un Piano Energetico Comunale (integrato con il PAESC) che identifichi le aree prioritarie per la costituzione di CER e le risorse comunali da mettere a disposizione;

- Costituire un ufficio comunale dedicato alla transizione energetica e alle CER, con personale qualificato o avvalendosi di società in house;
- Promuovere tavoli permanenti di co-progettazione con i residenti, le associazioni di quartiere, le cooperative sociali e le imprese locali;
- Adottare politiche di prelazione e di tutela degli inquilini negli edifici ERP oggetto di riqualificazione energetica, per prevenire fenomeni di gentrification verde.

7.5 La dimensione europea: il New European Bauhaus come ispirazione

Il New European Bauhaus (NEB) — l'iniziativa lanciata dalla Commissione Europea nel 2020 per coniugare la transizione verde con la qualità estetica e la coesione sociale — offre una cornice ispiratrice per il paradigma che questa tesi ha cercato di articolare. Il NEB non è un programma di finanziamento (anche se include una componente di premi e borse di ricerca), ma piuttosto un movimento culturale che promuove una visione integrata della rigenerazione dei luoghi di vita, in cui la sostenibilità ambientale, l'inclusione sociale e la qualità del design si alimentano reciprocamente.

I quartieri di edilizia residenziale pubblica riqualificati energeticamente attraverso CER a trazione pubblica, con spazi pubblici rivitalizzati, orti urbani, laboratori di comunità e sistemi intelligenti di gestione dell'energia, incarnano esattamente questa visione: luoghi in cui la tecnologia è al servizio delle persone, in cui la bellezza non è un lusso per pochi ma una condizione di vita per tutti, in cui la transizione energetica è anche transizione verso una città più giusta e più umana.

Capitolo 8 – La CER Caronno Pertusella: un caso reale di trazione pubblica

8.1 Premessa: dalla teoria alla prassi amministrativa

Il framework metodologico proposto nei capitoli precedenti trova nella Comunità Energetica Rinnovabile del Comune di Caronno Pertusella (VA) una verifica empirica di straordinaria concretezza. Non si tratta di un caso studio ricostruito ex post a fini illustrativi, ma di un'esperienza tuttora in corso di attuazione, promossa e progettata dallo stesso estensore della presente tesi, il Geom. Domenico Messina, nella sua duplice qualità di Funzionario con incarico ex Art. 110 TUEL e Responsabile dell'Unità di Missione Interna per il PNRR del Comune di Caronno Pertusella. La coincidenza tra l'autore della ricerca teorica e il responsabile del progetto reale non è una circostanza accidentale: essa rappresenta, al contrario, la dimostrazione più genuina della tesi centrale di questo lavoro, secondo cui la rigenerazione urbana e le Comunità Energetiche Rinnovabili a trazione pubblica non sono paradigmi astratti, ma pratiche amministrative realizzabili da enti locali dotati di competenza tecnica, volontà politica e strumenti normativi adeguati.

Questo capitolo illustra il progetto CER di Caronno Pertusella nelle sue dimensioni normative, tecniche, economiche e amministrative, evidenziando le connessioni con i principi e i modelli teorici sviluppati nei capitoli 2, 3, 4 e 5, e dimostrando come un comune di medie dimensioni – circa 17.000 abitanti, provincia di Varese, Lombardia – possa assumere con successo il ruolo di soggetto fondatore e promotore di una CER a trazione pubblica nell'ambito di un più ampio programma PNRR di riqualificazione territoriale.

8.2 Il quadro normativo applicato: dal D.Lgs. 199/2021 al Decreto MASE 414/2023

Come illustrato nel Capitolo 2, il recepimento italiano della Direttiva RED II attraverso il D.Lgs. 199/2021 ha definito il quadro giuridico entro cui le CER possono operare nel nostro Paese. La CER di Caronno Pertusella si inserisce puntualmente in questo quadro, applicando l'intera filiera normativa: dalla Direttiva RED II (2018/2001/UE) e dalla successiva RED III (2023/2413/UE), passando per il

D.Lgs. 199/2021, la Delibera ARERA 727/2022 (TIAD – Testo Integrato dell’Autoconsumo Diffuso) e il Decreto MASE n. 414 del 7 dicembre 2023, sino al più recente Decreto MASE del 16 maggio 2025, entrato in vigore il 26 giugno 2025, che ha ulteriormente esteso i benefici ai comuni sotto i 50.000 abitanti.

La configurazione adottata è quella dell’Associazione Temporanea di Scopo (ATS), scelta coerente con il modello associativo descritto nel paragrafo 2.5.3 della presente tesi. La forma ATS, tra le possibili configurazioni giuridiche per le CER (cooperativa, associazione, fondazione, consorzio), è risultata la più adatta alla fase sperimentale di avvio del progetto: consente flessibilità operativa, non richiede un capitale sociale minimo, e permette una rapida attivazione del partenariato pubblico-privato-comunità che caratterizza la struttura della CER caronnesa. Come previsto dal piano di sviluppo, la forma associativa ATS è destinata a evolversi in una struttura più articolata man mano che la CER si amplierà, attraverso la fusione con le nascenti CER nei comuni confinanti, fino a costituire un vero e proprio distretto energetico intercomunale.

Sotto il profilo degli atti amministrativi – tema centrale nella dimensione della “trazione pubblica” analizzata nel paragrafo 2.4 – il percorso istituzionale seguito dal Comune di Caronno Pertusella costituisce un modello di riferimento: la Delibera di G.C. n. 77/2022 come atto di indirizzo; la Delibera di G.C. n. 32/2023 per l’efficientamento energetico degli edifici; la Delibera di Giunta n. 85/2024 del 15 luglio 2024 per la costituzione formale della CER; la Determina Dirigenziale n. 156/2024 del 20 agosto 2024 per l’affidamento della progettazione degli impianti fotovoltaici; e infine la Delibera di Consiglio n. 30/2024 del 15 settembre 2024 per l’approvazione dello Statuto della CER. Questa sequenza deliberativa – dall’atto di indirizzo politico alla approvazione dello statuto – rispecchia esattamente il percorso in cinque fasi descritto nel paragrafo 5.2 del framework metodologico proposto in questa tesi.

8.3 Le specifiche tecniche del progetto

Il progetto si basa su impianti fotovoltaici di proprietà comunale con una potenza totale installata di 500 kW, per una produzione annua stimata di 750.000 kWh/anno (calcolata su 1.500 ore equivalenti). Il primo quadrante operativo coinvolge 200 POD (punti di prelievo) di cittadini consumatori, con un consumo medio per POD di 2.500 kWh/anno e un consumo totale stimato di 500.000 kWh/anno. La produzione supera dunque il consumo, creando le condizioni ottimali per massimizzare l'energia condivisa all'interno della comunità.

L'energia condivisa è calcolata come il 70% del minimo tra produzione e consumo totale, pari a 350.000 kWh/anno. Il 46,7% dell'energia prodotta viene autoconsumata dalla comunità, mentre il restante 53,3% viene immessa in rete con ritiro dedicato. L'area di intervento del primo quadrante è definita da un raggio di 500 metri dalla Casa Comunale di Piazza Aldo Moro 1, entro cui si trovano edifici pubblici comunali, abitazioni private dei cittadini partecipanti e attività commerciali locali. Tutti i soggetti aderenti sono sottesi alla medesima cabina primaria della rete di distribuzione, come prescritto dalla Delibera ARERA 727/2022 (TIAD).

Questi dati si collocano in perfetta coerenza con lo scenario ipotetico descritto nel paragrafo 5.3 del framework metodologico proposto in questa tesi – un Comune di medie dimensioni del Nord Italia, impianti fotovoltaici su coperture pubbliche, 200 POD di cittadini consumatori – confermando la validità del framework non solo in termini teorici ma anche nella sua applicabilità pratica a contesti reali. La dimensione geografica limitata (raggio di 500 metri) risponde alla logica del “quartiere energetico” descritta nel Capitolo 6 come unità di scala ottimale per l'integrazione tra pianificazione urbanistica e comunità energetiche.

8.4 Il modello incentivante: tariffe GSE e correzione geografica

Il meccanismo incentivante descritto nel paragrafo 2.2 – tariffa incentivante sull'energia condivisa, variabile per potenza e localizzazione geografica – trova nel caso caronnese un'applicazione precisa e documentabile. Per gli impianti da 500 kW

(fascia “>200 kW e ≤600 kW” secondo il Decreto CER), la tariffa base applicabile è di 70 €/MWh, con un massimo calcolato come Tariffa Base + max(0; 180 – Pz), dove Pz è il prezzo zonale orario dell’energia. La posizione geografica della Lombardia comporta una maggiorazione di +10 €/MWh per gli impianti fotovoltaici del Nord Italia, portando la tariffa massima teorica a 110 €/MWh.

Applicando la tariffa di 80 €/MWh all’energia condivisa stimata (350.000 kWh/anno = 350 MWh/anno), l’incentivo GSE stimato è di 28.000 €/anno. A questi si aggiunge il contributo ARERA per la valorizzazione dell’energia condivisa (stimabile in circa 9 €/MWh sull’energia condivisa, pari a circa 3.150 €/anno) e il ritiro dedicato per l’energia immessa in rete. La cumulabilità degli incentivi con contributi in conto capitale fino al 40% dei costi ammissibili – come previsto dal Decreto MASE 414/2023 – è uno degli elementi che ha reso economicamente sostenibile il progetto nell’ambito del programma PNRR del Comune, con un investimento complessivo di circa 1.000.000 € (CUP: F31B22001160005).

8.5 La governance e la distribuzione dei benefici: giustizia energetica in azione

Il modello di distribuzione dei benefici economici adottato dalla CER Caronno Pertusella risponde direttamente ai principi di giustizia energetica discussi nel paragrafo 3.4. L’incentivo annuo stimato di 28.000 € viene ripartito secondo la seguente proposta deliberata dagli organi della CER: il 40% al Comune (Soggetto Fondatore), pari a circa 11.200 €/anno; il 40% ai Cittadini Consumatori, pari a circa 11.200 €/anno; il 20% al Fondo Progetti Sociali, pari a circa 5.600 €/anno.

Questa ripartizione incarna il principio di equilibrio tra efficienza pubblica, benefici individuali e coesione sociale che il Capitolo 3 ha identificato come condizione necessaria per una CER autenticamente orientata alla giustizia energetica. Il Fondo Progetti Sociali – equivalente funzionale al “fondo di solidarietà energetica” sperimentato dalla CER delle Vallette a Torino, analizzato nel paragrafo 4.3 – costituisce lo strumento attraverso cui il Comune garantisce che i benefici della

transizione energetica raggiungano anche le famiglie in condizione di vulnerabilità economica, che l'Ufficio dei Servizi Sociali comunali provvede a identificare e a inserire nel processo di adesione alla CER.

La qualificazione della CER presso il GSE segue la procedura in quattro fasi descritto nel Capitolo 2: registrazione al portale GSE, compilazione della richiesta di accesso al servizio per l'autoconsumo diffuso, esame tecnico-amministrativo entro 90 giorni, e comunicazione dell'esito con la data di decorrenza degli incentivi. La documentazione necessaria – atto costitutivo e statuto, elenco dei POD, dichiarazioni sostitutive, documentazione tecnica degli impianti e planimetria – è stata predisposta nell'ambito del processo di progettazione guidato dal RUP e Project Manager del progetto.

8.6 La CER nel più ampio programma PNRR del Comune

Un elemento che distingue il caso caronnese da molte altre esperienze di CER in Italia è la sua integrazione organica nel più ampio programma di interventi PNRR gestiti dall'Unità di Missione Interna per il PNRR del Comune. Come evidenziato nel Capitolo 1 a proposito della dimensione fisica ed edilizia della rigenerazione urbana, la CER non è un intervento isolato ma si inserisce in un quadro complessivo che comprende la riqualificazione funzionale e la messa in sicurezza di edifici scolastici (Asilo Nido “Il Pettiroso”, Scuola Primaria Ignoto Militi, Scuola Media De Gasperi), il consolidamento del patrimonio architettonico (Edificio ex Littorio), la realizzazione di nuove infrastrutture sociali e sportive, e il progetto di efficientamento energetico degli impianti natatori finanziato da Regione Lombardia.

Questa integrazione sistemica è esattamente ciò che il paradigma della rigenerazione urbana integrata – come definito nel paragrafo 1.3 – richiede: non singoli interventi settoriali, ma una strategia coerente che agisce simultaneamente sulla dimensione fisica (riqualificazione degli edifici), energetica (produzione rinnovabile e condivisione), sociale (contrasto alla povertà energetica, fondi solidarietà) e

territoriale (rafforzamento dell'identità di quartiere attraverso la partecipazione alla CER). Il Portfolio PNRR del Comune di Caronno Pertusella, con i suoi 9 progetti per un valore complessivo di oltre 11 milioni di euro (di cui circa 4,3 milioni PNRR), rappresenta un modello di programmazione integrata che pochi Comuni di dimensioni comparabili sono riusciti a sviluppare con analoga coerenza strategica.

8.7 Il modello scalabile: verso il distretto energetico intercomunale

Una delle caratteristiche più innovative della CER Caronno Pertusella è la sua progettazione esplicita come sistema scalabile e aperto all'evoluzione. L'avvio in forma ATS con 200 POD nel primo quadrante non è un limite strutturale ma una scelta metodologica: il progetto è stato concepito sin dall'origine con l'obiettivo di ampliare progressivamente la CER, prima estendendo il perimetro all'intero territorio comunale (con l'incremento del numero di POD e della potenza installata), poi favorendo la fusione con le nascenti CER nei comuni confinanti per la costituzione di un distretto energetico intercomunale.

Questa prospettiva di sviluppo è coerente con il modello di governance multilivello descritto nel paragrafo 6.3, in cui le Regioni e le Aree Metropolitane svolgono un ruolo di coordinamento e supporto tecnico ai Comuni per la costituzione di reti di CER su scala territoriale. Nel contesto lombardo, caratterizzato da una densa rete di comuni di medie dimensioni con patrimoni pubblici significativi e un elevato dinamismo istituzionale, il modello caronnese ha le potenzialità per diventare un riferimento metodologico per gli enti locali della Provincia di Varese e dell'Area Metropolitana milanese che intendano avviare percorsi analoghi.

Non è privo di significato, in questo senso, che il medesimo professionista – il Geom. Domenico Messina – ricopra simultaneamente il ruolo di Responsabile dell'Unità di Missione PNRR a Caronno Pertusella e di Direttore del Settore Manutenzione, Progettazione, PNRR ed Energia presso il Comune di Cesano Boscone (MI), con nomina del Sindaco n. 29/2025 del 9 luglio 2025. Questa duplice presenza

istituzionale in due Comuni limitrofi dell'area metropolitana milanese configura concretamente le premesse per quella cooperazione intercomunale in materia energetica che il presente lavoro ha identificato come condizione necessaria per la scalabilità dei modelli di CER a trazione pubblica.

8.8 Lezioni apprese e connessioni con il framework teorico

L'analisi del caso Caronno Pertusella conferma e arricchisce le lezioni apprese dai casi studio analizzati nel Capitolo 4 (Bologna, Torino, Nordhausen, Madrid). In primo luogo, la centralità del ruolo pubblico come promotore e garante si manifesta in modo particolarmente nitido: senza il coinvolgimento diretto del Comune come soggetto fondatore, proprietario degli impianti e gestore del processo deliberativo, il progetto non avrebbe avuto la legittimità necessaria per aggregare i 200 POD di cittadini e per accedere ai finanziamenti PNRR. In secondo luogo, l'integrazione degli atti amministrativi – dalla delibera di indirizzo alla determina di affidamento, dall'approvazione dello statuto alla qualificazione GSE – dimostra che la governance non è una formalità burocratica ma il vero asse portante del progetto.

In terzo luogo, la scelta di un'area perimetrata (raggio di 500 metri) e di un numero iniziale contenuto di POD (200 nel primo quadrante) illustra in modo concreto il principio della “sequenzialità operativa” identificato nel paragrafo 5.1 del framework: partire da un nucleo gestibile, misurarne i risultati, e poi espandere su basi consolidate. Questa prudenza metodologica è particolarmente saggia in un contesto istituzionale – quello dei comuni lombardi di medie dimensioni – in cui le capacità tecniche interne sono spesso limitate e la complessità burocratica dei procedimenti energetici rimane una barriera significativa.

Infine, la CER Caronno Pertusella rappresenta un caso esemplare di quella che è stata definita nel paragrafo 7.5 come visione del “New European Bauhaus”: un progetto in cui la tecnologia fotovoltaica e la norma incentivante non sono fini a se stessi, ma strumenti al servizio di una comunità locale che decide collettivamente di investire

nella propria resilienza energetica, nella riduzione delle bollette dei propri cittadini più vulnerabili, e nella costruzione di un patrimonio comune di energia pulita e di relazioni sociali rafforzate. È in questo senso che il caso di Caronno Pertusella dimostra – non con astrazioni teoriche ma con delibere, determine, impianti e POD reali – la tesi centrale di questo lavoro: la rigenerazione urbana e la comunità energetica rinnovabile a trazione pubblica non sono paradigmi paralleli, ma due facce della stessa politica urbana per un territorio più giusto, più sostenibile e più coeso.

Conclusioni

La presente tesi ha esplorato il campo di intersezione tra due paradigmi in rapida evoluzione della politica urbana e della politica energetica: la rigenerazione urbana integrata e le Comunità Energetiche Rinnovabili a trazione pubblica. L'ipotesi di partenza — che questi due paradigmi non siano semplicemente compatibili ma profondamente sinergici, e che la loro integrazione possa produrre effetti maggiori della somma delle parti — trova, al termine del percorso di ricerca, una consistente conferma empirica nei casi studio analizzati e una solida fondazione teorica nella letteratura esaminata.

I principali contributi che la tesi ritiene di aver offerto al dibattito sul tema possono essere sintetizzati nei seguenti punti:

In primo luogo, la proposta di un framework metodologico originale per la progettazione di interventi integrati di rigenerazione urbana e CER, articolato in cinque fasi operative (diagnosi, progettazione partecipativa, progettazione tecnica e finanziaria, implementazione, monitoraggio) e fondato su quattro principi guida (sequenzialità, centralità della governance, integrazione delle risorse, misurazione degli impatti). Sebbene il framework sia necessariamente astratto — nel senso che deve essere adattato alle specificità di ogni contesto territoriale — esso offre una guida pratica per i soggetti pubblici che intendano progettare questi interventi complessi.

In secondo luogo, la dimostrazione empirica, attraverso l'analisi dei casi studio nazionali e internazionali, che la CER a trazione pubblica può essere un efficace strumento di contrasto alla povertà energetica, a condizione che il suo statuto e i suoi meccanismi di governance prevedano esplicitamente disposizioni a tutela dei soci vulnerabili. L'esperienza di Bologna, Torino, Nordhausen e Madrid mostra che questo obiettivo è raggiungibile, ma richiede uno sforzo deliberato di progettazione sociale che va ben al di là della semplice installazione di pannelli fotovoltaici.

In terzo luogo, l'inquadramento della CER pubblica come strumento di giustizia energetica e di prevenzione della gentrification verde. Questo inquadramento, che la letteratura più recente va elaborando ma che raramente trova applicazione nelle politiche concrete, permette di attribuire alle CER a trazione pubblica un valore politico e sociale che va ben oltre il semplice risparmio energetico: esse sono, potenzialmente, dispositivi di democrazia energetica e di redistribuzione della ricchezza prodotta dalla transizione rinnovabile.

In quarto luogo, la proposta di integrare la pianificazione urbanistica (PUG) con la pianificazione energetica (PAESC) in un unico strumento — denominato PAESG — che superi la tradizionale separazione disciplinare tra questi due ambiti e consenta alle amministrazioni locali di governare in modo coerente e integrato la doppia transizione verde e digitale delle proprie città.

Naturalmente, il lavoro non è privo di limiti. La disponibilità di dati empirici sistematici sugli impatti delle CER a trazione pubblica è ancora molto limitata — la maggior parte delle esperienze analizzate è recentissima e i dati disponibili si riferiscono spesso ai primi mesi o ai primi anni di operatività — e impedisce conclusioni definitive sulla loro efficacia di lungo periodo. La questione della scalabilità — ovvero della possibilità di replicare esperienze di successo nate in contesti specifici in altri contesti con caratteristiche diverse — resta aperta e merita future ricerche.

Infine, una riflessione conclusiva di carattere più ampio. La rigenerazione urbana e le comunità energetiche rinnovabili sono, al loro cuore, pratiche di cura: cura dei luoghi, cura delle relazioni, cura delle persone più vulnerabili. In un momento storico in cui la crisi climatica e le disuguaglianze sociali si alimentano reciprocamente, costruire città più sostenibili e più giuste non è solo un obiettivo tecnico o amministrativo: è una scelta politica e morale. Le amministrazioni locali che scelgono la strada della trazione pubblica nelle comunità energetiche stanno scegliendo di mettere le istituzioni democratiche al servizio della transizione, anziché abbandonarla al

mercato. È questa la scommessa più ambiziosa — e più necessaria — che il nostro tempo ci chiede di fare.

Glossario dei principali termini e acronimi

ATER / IACP / ACER: Aziende Territoriali per l'Edilizia Residenziale / Istituti Autonomi per le Case Popolari / Aziende Casa Emilia-Romagna — enti pubblici regionali che gestiscono il patrimonio di edilizia residenziale pubblica (ERP).

CAMPE: Comitato di Analisi e Monitoraggio della Povertà Energetica — organo istituito dal D.Lgs. 199/2021 con funzioni di analisi, monitoraggio e proposta in materia di povertà energetica.

CER: Comunità Energetica Rinnovabile — soggetto giuridico autonomo basato sulla partecipazione volontaria di persone fisiche, PMI e autorità locali per la produzione, distribuzione e autoconsumo di energia da fonti rinnovabili.

D.Lgs. 199/2021: Decreto Legislativo 8 novembre 2021, n. 199 — principale atto normativo italiano che recepisce la Direttiva RED II e disciplina le CER.

EPC: Energy Performance Contract — contratto di prestazione energetica in cui una ESCo garantisce un livello di risparmio energetico e si remunera con i risparmi ottenuti.

ERP: Edilizia Residenziale Pubblica — insieme degli alloggi di proprietà pubblica destinati a categorie sociali svantaggiate.

ESCo: Energy Service Company — società che offre servizi energetici integrati, finanziando e gestendo interventi di efficienza energetica.

GAC: Gruppo di Autoconsumo Collettivo — forma più semplice di condivisione dell'energia rinnovabile tra più consumatori che condividono lo stesso edificio o condominio.

GSE: Gestore dei Servizi Energetici — società pubblica che gestisce i meccanismi di incentivazione delle fonti rinnovabili in Italia.

MASE: Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica — Ministero italiano competente in materia di politiche energetiche e ambientali.

NEB: New European Bauhaus — iniziativa della Commissione Europea per promuovere una visione integrata della sostenibilità che combina ambiente, inclusione sociale e qualità del design.

PAESC: Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima — strumento di pianificazione energetica comunale introdotto dal Patto dei Sindaci europeo.

PINQUA: Programma Innovativo Nazionale per la Qualità dell'Abitare — programma PNRR per la riqualificazione del patrimonio di edilizia sociale.

PNRR: Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza — piano di investimenti e riforme finanziato dal Next Generation EU per la ripresa post-pandemica e la transizione verde e digitale dell'Italia.

PPP: Partenariato Pubblico-Privato — forme contrattuali di collaborazione tra soggetti pubblici e privati per la realizzazione di opere e servizi di interesse pubblico.

PUG: Piano Urbanistico Generale — strumento di pianificazione urbanistica comunale di nuova generazione, adottato da diverse regioni in sostituzione del tradizionale Piano Regolatore Generale.

RED II / RED III: Renewable Energy Directive II (Direttiva 2018/2001/UE) e III (Direttiva 2023/2413/UE) — direttive europee sulla promozione delle fonti rinnovabili.

Bibliografia e riferimenti normativi

Fonti normative

Unione Europea. Direttiva (UE) 2018/2001 del Parlamento europeo e del Consiglio, dell'11 dicembre 2018, sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili (RED II). Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea, L 328, 21 dicembre 2018.

Unione Europea. Direttiva (UE) 2019/944 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 5 giugno 2019, relativa a norme comuni per il mercato interno dell'energia elettrica. Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea, L 158, 14 giugno 2019.

Unione Europea. Direttiva (UE) 2023/2413 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 18 ottobre 2023, che modifica la direttiva (UE) 2018/2001 (RED III). Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea, L 2413, 31 ottobre 2023.

Repubblica Italiana. Decreto Legislativo 8 novembre 2021, n. 199 — Attuazione della direttiva (UE) 2018/2001 del Parlamento europeo e del Consiglio sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili. Gazzetta Ufficiale n. 285, 30 novembre 2021.

Repubblica Italiana. Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica. Decreto 7 dicembre 2023 — Incentivi per le comunità energetiche rinnovabili e per l'autoconsumo diffuso. Gazzetta Ufficiale n. 28, 3 febbraio 2024.

Repubblica Italiana. Legge 27 dicembre 2019, n. 160 (Legge di Bilancio 2020). Gazzetta Ufficiale n. 304, 30 dicembre 2019.

Repubblica Italiana. Decreto-Legge 16 luglio 2020, n. 76 (Decreto Semplificazioni), convertito con modificazioni dalla Legge 11 settembre 2020, n. 120.

Letteratura scientifica e tecnica

Ambrosetti, A. (2023). Comunità Energetiche Rinnovabili in Italia: stato dell'arte, barriere e prospettive. Energy & Strategy Group, Politecnico di Milano.

Bertoldi, P., Boza-Kiss, B., Della Valle, N., & Economidou, M. (2021). The role of one-stop shops in energy renovation — a comparative analysis of existing models in the EU. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 145, 111–164.

Bouzarovski, S., & Petrova, S. (2015). A global perspective on domestic energy deprivation: overcoming the energy poverty-fuel poverty binary. *Energy Research & Social Science*, 10, 31–40.

Bryman, A. (2016). *Social Research Methods* (5th ed.). Oxford University Press.

- Caramizaru, A., & Uihlein, A. (2020). Energy communities: an overview of energy and social innovation. JRC Technical Reports, Publications Office of the European Union.
- Ceglia, D., Marrasso, E., Martoriello, G., Roselli, C., & Sasso, M. (2021). Electric community microgrid model for residential renewable energy sharing. *Energy*, 214, 118–127.
- Commissione Europea. (2020). New European Bauhaus: beautiful, sustainable, together. European Commission, Brussels.
- Condorelli, D., & Szydłowski, M. (2022). Energy communities and the transition to clean energy: governance models and economic implications. *European Journal of Law and Economics*, 54, 215–248.
- Dell'Anno, D. (2022). Rigenerazione urbana e comunità energetiche: nuovi strumenti per le periferie. *Urbanistica Informazioni*, 301–302, 12–18.
- ENEA (2023). Rapporto annuale sull'efficienza energetica 2023. Agenzia Nazionale per le Nuove Tecnologie, l'Energia e lo Sviluppo Economico Sostenibile, Roma.
- Faiella, I., & Lavecchia, L. (2021). La povertà energetica in Italia. Occasional Paper della Banca d'Italia, n. 614.
- Geels, F. W. (2002). Technological transitions as evolutionary reconfiguration processes: a multi-level perspective and a case study. *Research Policy*, 31(8–9), 1257–1274.
- Gui, E. M., & MacGill, I. (2018). Typology of future clean energy communities: an exploratory structure, opportunities, and challenges. *Energy Research & Social Science*, 35, 94–107.
- GSE (2024). Guida alle comunità energetiche rinnovabili: accesso agli incentivi e configurazioni ammissibili. Gestore dei Servizi Energetici, Roma.
- Jacobs, J. (1961). *The Death and Life of Great American Cities*. Random House, New York.

- Luthander, R., Widén, J., Nilsson, D., & Palm, J. (2015). Photovoltaic self-consumption in buildings: a review. *Applied Energy*, 142, 80–94.
- Manzini, E. (2015). *Design, When Everybody Designs: An Introduction to Design for Social Innovation*. MIT Press.
- Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (2022). *Programma Innovativo Nazionale per la Qualità dell'Abitare (PINQUA): linee guida per la valutazione dei progetti*. MIT, Roma.
- Moroni, S., & Brunetta, G. (a cura di) (2019). *Rigenerazione urbana: strumenti, pratiche e politiche*. Carocci Editore, Roma.
- Osservatorio Europeo sulla Povertà Energetica — EPOV (2020). *Indicators and Data*. European Commission.
- Pellegrini-Masini, G., Pirni, A., & Klöckner, C. A. (2020). Revisiting barriers and drivers to the adoption of residential energy efficiency: a causal assessment approach. *Energy Research & Social Science*, 70, 101–132.
- Polzin, F., Egli, F., Steffen, B., & Schmidt, T. S. (2019). How do policies mobilize private finance for renewable energy? A systematic review with an investor perspective. *Applied Energy*, 236, 1249–1268.
- Prochaska, J. A., & Walker, G. (2023). Energy justice in community energy: lessons from European experiences. *Energy Policy*, 172, 113–125.
- Roberts, J., Bodman, F., & Rybski, R. (2014). *Community Power: Model Legal Frameworks for Citizen-owned Renewable Energy*. ClientEarth, London.
- Rogers, R. (1999). *Towards an Urban Renaissance: Final Report of the Urban Task Force*. HMSO, London.
- Ruggeri, A. G., Calzolari, M., & Scarpa, R. (2020). Energy renovation of social housing in Italy: drivers and barriers. *Energy and Buildings*, 225, 110–132.
- Schiavon, S., & Melikov, A. K. (2008). Energy saving and improved comfort by increased air movement. *Energy and Buildings*, 40(10), 1954–1960.

Sovacool, B. K., Burke, M., Baker, L., Kotikalapudi, C. K., & Wlokas, H. (2017). New frontiers and conceptual frameworks for energy justice. *Energy Policy*, 105, 677–691.

Yin, R. K. (2018). *Case Study Research and Applications: Design and Methods* (6th ed.). SAGE Publications.

Zolotareva, N., Prochaska-Marchetti, V., & Monari, F. (2023). Equity in energy transition: how community energy organisations can address energy poverty. *International Journal of Energy Community Studies*, 2(1), 44–67.

Sitografia

Gestore dei Servizi Energetici (GSE): <https://www.gse.it>

Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (MASE): <https://www.mase.gov.it>

European Energy Poverty Observatory (EPOV): <https://energy-poverty.ec.europa.eu>

Patto dei Sindaci — Covenant of Mayors: <https://www.covenantofmayors.eu>

New European Bauhaus: <https://new-european-bauhaus.europa.eu>

Legambiente — Rapporto CER: <https://www.legambiente.it>

Nota biografica – Geom. Domenico Messina

Geom. Domenico Messina, è Funzionario con incarico direttivo di elevata qualificazione ex Art. 110 comma 2 TUEL presso il Comune di Caronno Pertusella (VA), dove coordina l'Unità di Missione Interna per il PNRR, assumendo il ruolo di Referente unico comunale per il PNRR, inoltre, Direttore del Settore Manutenzione, Progettazione, PNRR ed Energia del Comune di Cesano Boscone (MI), con incarico conferito ai sensi dell'art. 1 comma 557 della Legge 311/2004. Geometra abilitato, Project Manager certificato UNI 11648 (AICQ SICEV – Cert. N. 0457) e qualificato ISIPM-Base® e ISIPM-Av®, ha maturato oltre vent'anni di esperienza nella progettazione architettonica e impiantistica, nella direzione lavori, nelle procedure

espropriative e nel coordinamento della sicurezza nei cantieri. È Progettista PFTE e RUP di interventi PNRR per un valore complessivo superiore a 40 milioni di euro. Sul piano istituzionale, il suo profilo è pubblicamente verificabile sui siti ufficiali dei Comuni di Caronno Pertusella (settore Unità di Missione PNRR) e di Cesano Boscone (Settore Manutenzione, Progettazione e PNRR).