



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI PADOVA

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA  
**Dipartimento di Ingegneria Industriale DII**  
Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Energetica  
Tesi di Laurea Magistrale

ANALISI DEL MODELLO ONE STOP SHOP COME APPROCCIO  
INNOVATIVO ALLA RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DELLO  
STOCK EDILIZIO: ESEMPI EUROPEI E APPLICAZIONE ALLA  
CITTÀ DI PADOVA

Relatore: Professor Arturo Lorenzoni

Studente: Davide Bignucolo

Matricola: 1176374

Anno Accademico 2018/2019



# Sommario

L'epoca di costruzione della maggior parte dello stock edilizio europeo risale ad un tempo in cui il concetto di efficienza energetica non era considerato prioritario in fase di progetto di un nuovo edificio o impianto. Un utilizzo dell'energia poco attento agli sprechi può tradursi in un costo di gestione elevato, oltre che nell'aumento delle emissioni di sostanze inquinanti in atmosfera.

Questo lavoro di tesi si propone di analizzare il modello One Stop Shop come strumento in grado di gestire gli aspetti normativi, economici, sociali e tecnologici correlati ad un progetto di riqualificazione energetica di un edificio. Affidandosi allo sportello unico i cittadini dovrebbero trovare quella forma di supporto necessaria a superare, almeno in parte, gli ostacoli che sono un freno all'aumento della quota sul totale di immobili soggetti ad interventi di efficientamento energetico, trovando soggetti con le necessarie competenze per fornire informazioni, offrire assistenza tecnica, reperire il supporto finanziario, monitorare i risparmi a lavori ultimati.

Le conclusioni che vengono presentate sono il frutto della partecipazione in qualità di stagista presso l'ufficio Informambiente del comune di Padova, a capo del progetto PadovaFIT Expanded. Finanziato dal programma di ricerca e innovazione della Commissione Europea Horizon 2020, si propone di agevolare i cittadini nel processo di miglioramento delle prestazioni di edifici residenziali privati, curando sia la parte tecnica che quella economica legata ad ogni intervento. Per prima cosa è stato effettuato uno studio delle *best practice* presenti sul territorio europeo, in maniera tale da studiarne il modello di business per cercare di individuare la soluzione che presenta maggiori potenzialità di successo considerate le specificità nel territorio patavino. Quindi è stata effettuata la mappatura della città sotto il profilo della domanda energetica delle abitazioni e della capacità finanziaria delle famiglie, da un lato per definire quale tipologia di edifici offre il maggior potenziale per essere oggetto di riqualificazione, dall'altro per identificare tutti i potenziali rischi finanziari legati ad investimenti di questo tipo.

Sono quindi stati selezionati due edifici che sorgono nel comune, in cui si è valutato, per ogni misura di efficienza raccomandata, il risparmio in termini di energia primaria e finale rispetto allo stato attuale. Quindi è stata svolta un'analisi economica, tenendo conto dei costi da sostenere per l'implementazione dei lavori, i risparmi in bolletta e gli incentivi disponibili, in modo tale da valutare i tempi di ritorno dell'investimento e selezionare la misura che risulti la più conveniente in assoluto per il caso specifico.



# Indice

Sommario .....	2
Introduzione .....	4
1 La riqualificazione energetica degli edifici residenziali .....	8
1.1 Lo stato attuale .....	8
1.1.1 Il settore edilizio nel mondo.....	8
1.1.2 Fotografia dello stock edilizio europeo.....	10
1.2 Quadro Normativo .....	14
1.2.1 Direttiva 2010/31/UE: l'introduzione dell'Attestato di Prestazione Energetica ...	14
1.2.2 Direttiva 2018/844/UE: la Strategia di Ristrutturazione a Lungo Termine .....	17
1.2.3 Il Patto dei Sindaci .....	21
1.2.4 Confronto PAESC - LTRS.....	24
2 Il modello One Stop Shop .....	29
2.1 Barriere alla riqualificazione.....	29
2.1.1 Ostacoli economico-finanziari .....	29
2.1.2 Mancanza di conoscenza e di know-how.....	30
2.1.3 Carenze istituzionali e normative.....	31
2.1.4 Fallimenti del mercato e inefficienze .....	32
2.2 Soluzioni offerte dall'One Stop Shop .....	34
2.3 Esempi Europei.....	38
2.3.1 Better Home .....	38
2.3.2 Energie POSIT'IF (successivamente Île-de-France Énergies).....	39
2.3.3 RenoWatt .....	41
2.3.4 Oktave .....	42
2.3.5 Reimarkt.....	43
2.3.6 SPEE Picardie (successivamente Hauts-de-France Pass Rénovation).....	44
2.3.7 Retrofit Works .....	45
2.3.8 PKA.....	46
2.3.9 KredEx .....	46
2.3.10 Energiesprong .....	47
2.4 L'One Stop Shop di New York: NYC Retrofit Accelerator .....	50
2.4.1 High Performance Retrofit Track .....	54

2.5 Business model di un One Stop Shop .....	57
2.5.1 Classificazione del business model secondo il livello di supporto .....	58
2.5.2 Classificazione del business model secondo il modello costitutivo.....	61
3 PadovaFIT Expanded.....	65
3.1 Aspetti positivi e criticità del progetto PadovaFIT! (2013-2017).....	66
3.2 Obiettivi di PadovaFIT Expanded (2019-2022).....	70
3.3 Mappatura del fabbisogno energetico delle abitazioni.....	72
3.3.1 Epoca di costruzione .....	79
3.3.2 Stato di conservazione .....	80
3.3.3 Consumo specifico energia elettrica (kWh/m <sup>2</sup> ) .....	81
3.3.4 Consumo specifico di gas naturale (Sm <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ).....	82
3.3.5 Consumo specifico totale (tep x 1000/m <sup>2</sup> ).....	83
3.4 Mappatura della capacità finanziaria delle famiglie .....	84
3.4.1 Tipologia contrattuale .....	84
3.4.2 Tasso medio di morosità .....	85
3.4.3 Investimenti in efficienza energetica .....	87
3.4.4 Spesa media annuale per il consumo di energia elettrica e gas.....	88
3.4.5 Spesa pro capite per l'energia elettrica (€/persona) .....	89
3.4.6 Spesa pro capite per il gas naturale (€/persona).....	90
4 Ipotesi di intervento per alcuni edifici situati nel comune di Padova .....	92
4.1 Aspetti generali .....	93
4.2 Aspetti normativi .....	97
4.3 Agevolazioni fiscali disponibili .....	100
4.4 Caso studio 1: Corso Milano.....	103
4.4.1 Caratteristiche generali dell'edificio .....	103
4.4.2 Misure di efficienza energetica e costo degli interventi.....	106
4.4.3 Risparmi in bolletta.....	109
4.4.4 Ritorno dell'investimento .....	112
4.5 Caso studio 2: Via Marin .....	118
4.5.1 Caratteristiche generali dell'edificio .....	118
4.5.2 Misure di efficienza energetica e costo degli interventi.....	120
4.5.3 Risparmi in bolletta.....	122
4.5.4 Ritorno dell'investimento .....	124
Conclusione.....	129

Bibliografia .....	133
Ringraziamenti .....	136

# Introduzione

Il cambiamento climatico è una realtà i cui impatti sono sotto gli occhi di tutti: fenomeni di intensità e frequenza mai vista prima hanno già provocato lo sconvolgimento di interi ecosistemi e danni ingenti a infrastrutture e edifici. L'evidenza scientifica del "problema dei problemi" del XXI secolo si è andata sempre più consolidando negli ultimi anni, così come la consapevolezza che a causarlo sono le emissioni di gas climalteranti derivanti dall'impiego dei combustibili fossili e dall'uso non sostenibile del territorio e delle risorse naturali. L'aumento di ondate di calore e periodi di elevata siccità, intervallati da fenomeni atmosferici estremamente intensi, non hanno risparmiato nessun continente.

Governi e amministrazioni locali sono chiamati a compiere uno sforzo importante per elaborare politiche che possano contribuire a ridurre drasticamente le emissioni e mitigare l'innalzamento delle temperature, pensando anche a ridurre al minimo gli impatti che comunque sono destinati a verificarsi. Secondo la maggioranza dei cittadini dell'Unione Europea interpellati in un recente sondaggio Eurobarometro condotto per conto della Commissione Europea nell'ottobre 2019, "Combattere i cambiamenti climatici e preservare il nostro ambiente, gli oceani e la biodiversità" dovrebbe essere la priorità del nuovo parlamento europeo, eletto nel maggio dello stesso anno. [1] Il Parlamento Europeo negli ultimi mesi ha assunto due iniziative importanti: ha approvato la risoluzione sulla dichiarazione di emergenza climatica e ambientale, chiedendo alla Commissione di garantire che tutte le proposte legislative siano pienamente in linea con l'obiettivo di limitare il riscaldamento globale al di sotto di 1,5 °C, e ha richiesto di modificare la normativa corrente in materia climatica innalzando al 55%, rispetto ai livelli del 1990, l'obiettivo dell'UE per il 2030 in materia di riduzione delle emissioni di gas ad effetto serra.

Il settore edilizio è responsabile per circa il 40% del consumo di energia finale in Europa e per una quota sul totale delle emissioni di gas climalteranti pari al 36%. Il che si traduce in un potenziale di riduzione elevato, essendo che la maggior parte degli edifici esistenti oggi saranno ancora presenti nel 2050. Risulta quindi fondamentale intervenire sullo stock edilizio esistente elaborando una serie di strumenti che permettano di conseguire ad una generale decarbonizzazione del parco immobiliare nel minor tempo possibile. La ristrutturazione di un edificio dovrebbe ruotare attorno al concetto di sostenibilità, intesa sia sotto il profilo ambientale ma anche sotto quello sociale ed economico. Decisori politici e attori del mercato non sono ancora riusciti ad introdurre strumenti per promuovere l'efficienza energetica degli edifici che siano attrattivi sia per i clienti che per gli investitori: al di là dei vantaggi intrinseci che il rinnovamento di un immobile comporta, esistono ancora numerose barriere che impediscono la crescita del tasso di riqualificazione annuo.

Tra i cittadini non è ancora comune la conoscenza dei costi e dei benefici che un intervento di efficienza energetica comporta, poiché spesso non esiste una fonte affidabile che possa fornire informazioni di questo tipo in modo imparziale e trasparente. Gli edifici raramente sono oggetto di ristrutturazione con frequenza maggiore ad una volta ogni trent'anni: è quindi



fondamentale che il lato dell'offerta (artigiani, imprese, architetti, progettisti) abbia il necessario know-how in modo tale da implementare misure di efficienza energetica solo dopo aver valutato attentamente le caratteristiche dell'edificio, per ottimizzare le scelte da intraprendere. Tuttavia, specialmente tra le piccole-medie imprese operanti nel territorio locale si riscontra la mancanza delle competenze necessarie e una generale avversione al rischio nell'utilizzo di materiali, metodi o tecnologie con cui non si ha familiarità. Per questo, vi è la necessità di un'entità che possa provvedere alla formazione o all'aggiornamento dei numerosi attori che sono attivi nel mercato, agendo con funzione di coordinamento tra imprese e professionisti. In tal modo verrebbe a crearsi l'anello mancante con funzione di aggregatore tra domanda e offerta che attualmente si presentano frammentate.

Questa è proprio la funzione che un One Stop Shop si propone di assolvere, agendo dalla prospettiva del cliente come uno strumento di consulenza trasparente e accessibile e da quella delle imprese come un nuovo modello di business che può risultare vincente per attirare nuovi clienti. L'istituzione di One Stop Shop è inoltre invocata dalla stessa direttiva europea 2018/844/UE come strumento in grado di assistere i cittadini lungo tutto il percorso di riqualificazione energetica, incrementando la "profondità" delle ristrutturazioni con l'obiettivo di raggiungere le prestazioni energetiche migliori possibili.

In aggiunta, molti proprietari si trovano in difficoltà nel raccogliere i capitali necessari per fronteggiare i costi iniziali e nella mancanza sul mercato di prodotti adeguati e attrattivi, pensati specificatamente per lo scopo. Il fallimento del mercato è causato dalla scarsa capacità di valutazione dei rischi da parte di istituti bancari e investitori, dati i molteplici benefici e opportunità di business che possono derivare da investimenti in efficienza energetica. Tuttavia, la scala ridotta degli investimenti e la mancanza di soluzioni "chiavi in mano" portano ad una crescita dei costi per l'implementazione delle misure, il che ha un effetto negativo sul numero di famiglie che possono permettersi di richiedere un finanziamento.

*"If I'd asked my customers what they wanted, they'd asked for a faster horse"*

*Henry Ford*

Il lavoro di tesi è stato svolto durante il periodo di tirocinio presso l'ufficio Informambiente del settore Ambiente e Territorio del comune di Padova. L'ufficio nasce per promuovere la formazione rivolta a tutti i cittadini su tematiche legate allo sviluppo sostenibile e al rispetto dell'ambiente, comunicando all'esterno le iniziative e le attività che coinvolgono il Comune su tali ambiti. Dal 2001 è anche Ufficio Agenda 21, promuovendo incontri, iniziative e progetti mirati al coinvolgimento di tutte le realtà che desiderano acquisire informazioni chiare ed esaustive legate alle problematiche ambientali locali e farsi parte attiva nella ricerca di possibili soluzioni. L'ufficio si occupa per conto del comune di implementare numerosi progetti europei volti alla sostenibilità energetica di tutte le attività che hanno luogo nel territorio di Padova, tra i quali vi è il progetto PadovaFIT Expanded, progetto europeo per la riqualificazione energetica delle abitazioni, finanziato con un milione e 500 mila euro nell'ambito del programma Horizon 2020 dell'Unione Europea. Con questa iniziativa si punta a far diventare Padova come una delle città più attive a livello europeo per la ricerca di nuovi modelli organizzativi ed economici allo scopo di incrementare l'efficienza energetica degli edifici residenziali privati che sorgono sul territorio comunale. L'obiettivo finale è quello della creazione di un One Stop Shop che funga da sportello unico locale in grado di coinvolgere i

cittadini e accompagnarli in tutte le fasi di una riqualificazione, supportandoli sotto il profilo tecnico ed economico.

Nel capitolo 1 si è analizzato dello stato attuale degli edifici nel mondo per avere uno sguardo d'insieme sulla responsabilità degli edifici nel continuo aumento delle emissioni di gas serra. Quindi si è volta l'attenzione sulla situazione degli edifici presenti in territori europei per studiarne caratteristiche quali tipologia costruttiva, epoca di costruzione, vettori energetici maggiormente utilizzati, concludendo con l'analisi delle prestazioni energetiche per avere la conferma della situazione che vede la maggioranza degli immobili aventi alti consumi energetici e livelli di comfort spesso inadeguati. Quindi si è evidenziato come la Commissione Europea sia intervenuta sull'argomento, dapprima con la direttiva 2010/31/UE, che ha visto l'introduzione dell'Attestato di Prestazione Energetica per valutare il livello prestazionale di un edificio in modo da produrre un database accurato per elaborare strategie di intervento di lungo termine, quindi prescrivendo che ogni stato membro dell'Unione si impegni verso la produzione di una strategia a lungo termine per la ristrutturazione dello stock edilizio nazionale di edifici residenziali e non residenziali, come prescritto dalla direttiva europea 2018/844 UE. Quindi si sono evidenziati i punti in comune e le differenze che sussistono tra tale strategia e quanto contenuto nel PAESC (Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima) di cui il comune di Padova si è dotato, in quanto firmatario del Patto dei Sindaci.

Nel capitolo 2 si è passati all'analisi delle barriere e degli ostacoli che frenano l'incremento della domanda di ristrutturazioni evidenziando numerose problematiche dal punto di vista economico-finanziario, del know-how degli attori coinvolti, delle normative e dei fallimenti del mercato. Quindi si sono esaminate tutte le possibili soluzioni offerte dal modello One Stop Shop, andando successivamente a effettuare una panoramica sulle iniziative attive a livello europeo e nella città di New York. Infine, sono state presentate delle possibili variazioni sul business model che un OSS può adottare per raggiungere i propri obiettivi.

Il capitolo 3 ha visto la disamina dell'iniziativa PadovaFIT Expanded: come prima cosa si sono studiati gli aspetti positivi e le criticità del precedente progetto PadovaFIT!, approfondendo gli aspetti chiave dell'iniziativa rivolta al mercato dell'efficienza energetica anche per le strutture presenti nel territorio di Padova. Sono considerate le caratteristiche della città a livello di estensione geografica, popolazione e andamento demografico come parametri interessanti per approfondire l'analisi per individuare le migliori strategie per il coinvolgimento della popolazione. Successivamente si è proceduto, attraverso la mappatura della città mediante i dati forniti dal Sistema Informativo Territoriale (S.I.T.), nell'individuazione di quelli che sono i fabbisogni energetici degli edifici e la situazione finanziaria delle famiglie.

Nel capitolo 4 verranno infine selezionati due edifici situati nel territorio comunale e verranno studiati dei possibili interventi per incrementarne l'efficienza energetica, utilizzando il supporto del rispettivo Attestato di Prestazione Energetica per quantificare le prestazioni a monte e a valle dei miglioramenti apportati. Per ogni caso selezionato si valuterà la fattibilità tecnica ed economica degli investimenti proposti, andando a quantificare il costo degli interventi, il risparmio in bolletta e i tempi di ritorno dell'investimento, per andare a constatare quale sia la migliore alternativa possibile, considerando i parametri caratteristici del singolo edificio. L'obiettivo è quello di elaborare un approccio standardizzato che possa ridurre i costi e i tempi necessari per l'implementazione di un progetto di efficientamento energetico.



# 1 La riqualificazione energetica degli edifici residenziali

## 1.1 Lo stato attuale

### 1.1.1 Il settore edilizio nel mondo

Il settore delle costruzioni, prendendo in considerazione l'anno 2018, è stato responsabile a livello mondiale del 36% del consumo di energia finale e del 39% delle emissioni di anidride carbonica, di cui l'11% è imputabile alla fabbricazione dei materiali impiegati per la costruzione come ferro, cemento e vetro. [2]

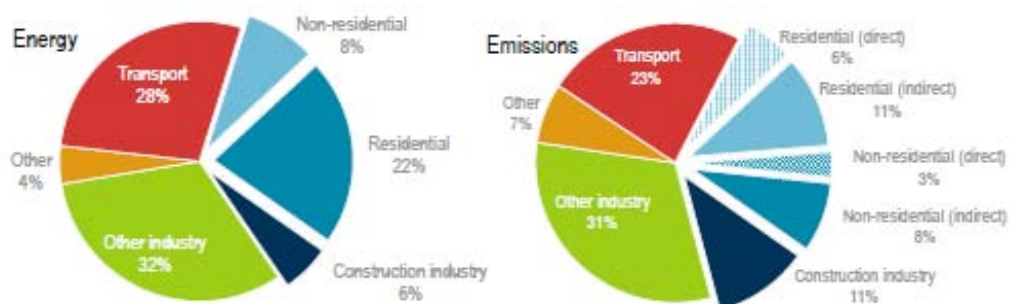


Figura 1.1 – Suddivisione del consumo di energia finale ed emissioni di CO<sub>2</sub> per settore. Fonte: IEA, 2019.

Nel 2018 le emissioni imputabili al settore degli edifici sono risultate in crescita fino a raggiungere le 9,7 Gt di CO<sub>2</sub>, assumendo un trend crescente in controtendenza rispetto agli anni precedenti che avevano conosciuto una situazione di sostanziale stabilità. Il consumo energetico complessivo è arrivato a toccare i 125 EJ, in crescita dell'1% rispetto all'anno precedente e del 7% rispetto al 2010. L'aumento delle emissioni è il risultato della combinazione di due fenomeni che hanno interessato l'intero pianeta:

- incremento della popolazione mondiale, cresciuta di quasi dieci punti percentuali dal 2010;
- aumento della superficie destinata alle costruzioni, incrementata del 23% avendo lo stesso anno come base di partenza.

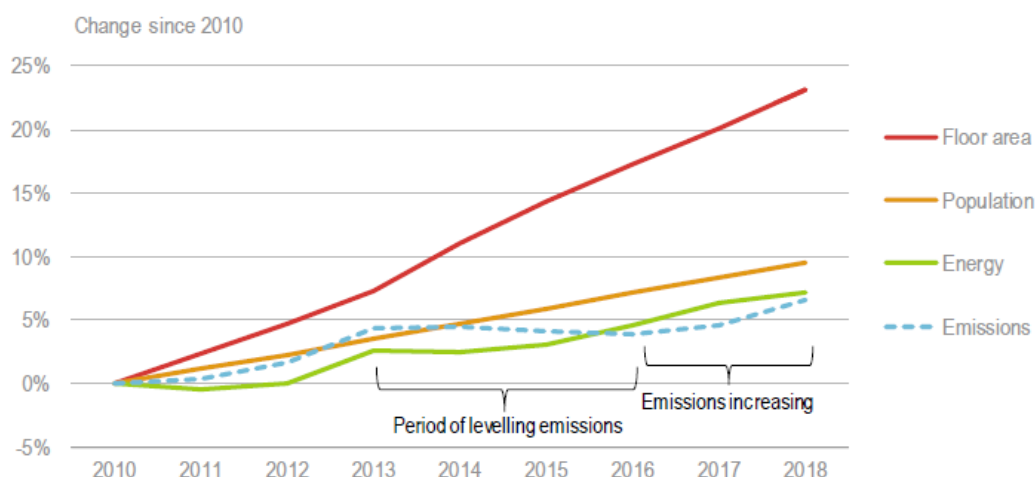


Figura 1.2 - Incremento della superficie abitabile, della popolazione, del consumo energetico e delle emissioni globali del settore delle costruzioni nel periodo 2010-2018. Fonte: IEA, 2019.

Il vettore energetico che più ha contribuito all'aumento della richiesta di energia è quello elettrico, il cui uso è aumentato del 19% rispetto al 2010 (+6,5 EJ). Ad oggi, la maggior parte dell'energia elettrica viene prodotta trasformando l'energia chimica contenuta nei combustibili fossili (carbone, petrolio e gas naturale) che, essendo bruciati in centrali termoelettriche, rilasciano come prodotto della combustione anidride carbonica, contribuendo al fenomeno del surriscaldamento globale (oltre ad altri inquinanti che hanno un effetto sul territorio locale). Risulta cruciale, pertanto, rendere sempre più accessibile e diffusa la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili e progettare interventi per rendere le abitazioni sempre più efficienti, secondo il principio che "l'energia più pulita è quella non consumata". Nel corso dell'intervallo 2010-2018 le energie rinnovabili sono diventate le fonti energetiche che nel settore delle costruzioni hanno conosciuto la crescita più elevata, aumentando del 21% la loro quota sul totale. Nello stesso periodo l'utilizzo di gas naturale è incrementato dell'8%, mentre l'impiego di carbone è calato del 10%.

Il sempre maggiore utilizzo dell'energia elettrica è dovuto anche alla diffusione delle pompe di calore per la climatizzazione degli ambienti e la produzione di acqua calda sanitaria, nonché per l'incremento di apparecchiature elettriche che trovano spazio comunemente nelle abitazioni. Tra i servizi energetici che hanno conosciuto gli incrementi più rilevanti dal 2010 si trova il raffrescamento estivo, a cui è imputabile un aumento della domanda pari al 33%, seguito dal consumo dovuto agli apparecchi elettronici (+18%) e all'acqua calda sanitaria (+11%). Allo stesso tempo, la domanda energetica per il riscaldamento è calata dell'1% rispetto al 2010, rimanendo stabile nell'ultimo lustro, ma rappresentando ancora un terzo della domanda energetica globale del settore delle costruzioni. [2]

Nell'intervallo 2010-2018, l'incremento di efficienza energetica si è verificato principalmente per la climatizzazione invernale (-20%) e l'illuminazione (-17%): in particolare, l'avvento della tecnologia a LED ha contribuito grandemente a ridurre il consumo energetico rispetto alle lampade tradizionali, mentre il decremento della domanda energetica per il riscaldamento degli ambienti è segno di un miglioramento dell'isolamento delle superfici disperdenti. Tuttavia, considerato l'aumento della metratura media delle case, specialmente nei paesi caratterizzati dall'aver un clima caldo e umido, ha fatto in modo che aumentasse il consumo di energia elettrica per il raffrescamento estivo, rendendo di fatto sempre più importante effettuare una progettazione adeguata dell'immobile per assicurare il comfort di tutti i suoi occupanti limitando l'uso della climatizzazione degli ambienti.

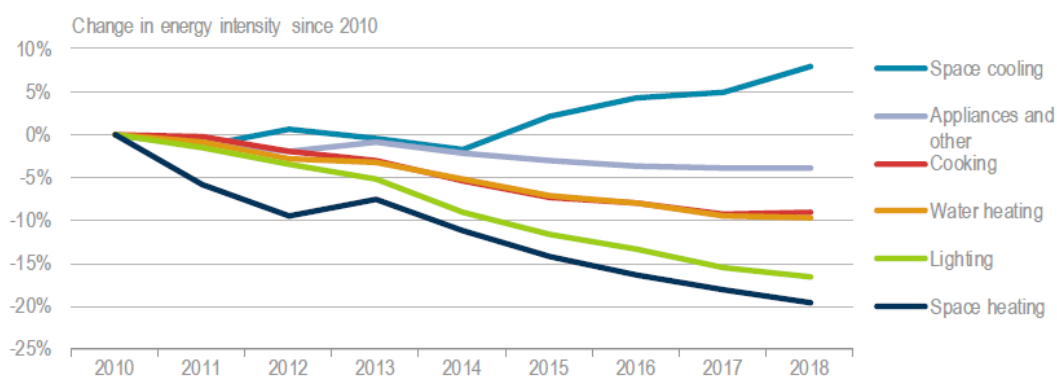


Figura 1.3 – Cambiamento dell'intensità energetica per uso finale nel settore delle costruzioni nel periodo 2010-2018. Fonte: IEA, 2019.

Per riassumere, l'incremento della superficie media delle abitazioni e della popolazione ha comportato negli ultimi anni il continuo incremento del consumo energetico nel settore edilizio, senza che il miglioramento dell'isolamento delle superfici disperdenti e l'incremento dell'efficienza degli impianti riuscisse ad azzerare tale crescita.

Entro il 2020 ogni stato è chiamato a presentare le proprie strategie aggiornate componendo un documento in cui sono rese esplicite tutte le misure pensate per mitigare le emissioni di CO<sub>2</sub> in atmosfera e favorire l'adattamento agli impatti dei cambiamenti climatici. In aggiunta negli ultimi anni si è assistito ad una modifica delle normative volte al contenimento del consumo energetico del settore: ad esempio, sono stati fissati limiti per la trasmittanza termica delle superfici disperdenti, reso obbligatoria la certificazione energetica degli immobili, introdotti regolamenti per favorire il monitoraggio elettronico dei sistemi tecnici. Il tutto è stato concepito per rendere gli edifici più sostenibili, dalla fase della costruzione fino al definitivo smantellamento dei materiali alla fine del ciclo d'utilizzazione. Secondo le informazioni a disposizione al 2019, un numero considerevole di paesi nel mondo (184) e organizzazioni sovranazionali come l'Unione Europea hanno attivi dei piani per fronteggiare la crisi climatica; tra essi 136 menzionano esplicitamente il settore delle costruzioni, mentre i restanti non hanno ancora raggiunto la presentazione di una strategia in materia. Tali codici dovrebbero essere emendati dopo un certo intervallo di tempo fissando obiettivi più ambiziosi, tenuto conto della disponibilità di tecnologie che sono sostenibili sotto il profilo economico. Perché abbia il massimo impatto, la strategia nazionale deve essere implementata efficacemente, prevedendo tutta una serie di controlli che attestino la conformità di un edificio e dei suoi impianti agli standard imposti.

## 1.1.2 Fotografia dello stock edilizio europeo

Gli edifici in Europa variano grandemente a seconda della tipologia, epoca di costruzione, destinazione d'uso e localizzazione. Si stima che nella sola Unione Europea esistano più di 25 miliardi di m<sup>2</sup> di superficie utile calpestabile, un'area che per avere un termine di paragone immediato è quasi pari all'estensione del Belgio. Lo spazio occupato da nuove strutture aumenta con un tasso di circa l'1% all'anno, anche se, dalla crisi economica del 2008, è avvenuto un brusco calo dei permessi di costruzione richiesti alle autorità preposte al loro rilascio su tutto il territorio europeo. [3]

In generale l'aumento di spazio occupato da abitazioni e strutture è legato al miglioramento delle condizioni economiche, oltre che da fattori culturali e sociali (ciò spiega come la superficie pro capite sia pari a 48 m<sup>2</sup> in Europa contro gli 81 m<sup>2</sup> in USA). Tale incremento, come già visto, ha l'effetto di provocare un aumento della domanda energetica associata agli edifici: misure di riqualificazione dello stock edilizio non solo riducono l'intensità energetica e le emissioni in atmosfera di sostanze inquinanti, ma contribuiscono anche a diminuire il costo della bolletta energetica, a migliorare l'estetica dell'edificio generando l'incremento del suo valore immobiliare e a rendere più salubri gli ambienti interni innalzando le condizioni di vita degli occupanti.

Le cinque nazioni europee più popolate (Germania, Francia, Regno Unito, Italia e Spagna) ospitano il 65% della superficie edificata totale; questo dato non può lasciare sorpresi, dal momento che circa il 61% della popolazione europea trova dimora nei territori compresi entro i confini di questi cinque paesi. La relazione spazio-popolazione, come già detto, è influenzata da numerose variabili incluso benessere economico, condizioni climatiche, differenze culturali. A tal proposito è possibile osservare come gli edifici residenziali situati nei paesi del Centro-Est Europa, appartenenti all'ex blocco sovietico, siano caratterizzati da metrature inferiori rispetto agli edifici costruiti nel Nord-Ovest e nel Sud Europa. In particolare, la superficie standard pro capite passa dai 25 m<sup>2</sup> a circa 40 m<sup>2</sup>, segno che esiste ancora una differenza nella capacità di spesa nella popolazione residente nei paesi dell'Europa orientale che deve essere tenuta in considerazione in tutte le iniziative comunitarie che puntino ad incrementare il tasso di riqualificazione degli edifici.

Gli edifici residenziali rappresentano il 75% delle costruzioni dell'Unione Europea; di questi, le case singole occupano una quota del 64% del totale, mentre il restante 36% della superficie destinata al settore residenziale è costituito da edifici condominiali. La suddivisione tra le due tipologie principali varia notevolmente a seconda dello stato preso a riferimento: ad esempio, Irlanda Regno Unito, Grecia e Norvegia hanno la quota preponderante di superficie residenziale allocata per case singole, per contro Lettonia, Spagna, Estonia e Lituania sono stati in cui la maggioranza dell'area adibita ad uso residenziale è costituita da appartamenti.

Le città europee sono generalmente caratterizzate dall'avere edifici aventi epoche di costruzione anche molto distanti tra loro: si passa da costruzioni situate presso i centri storici eretti anche diversi secoli addietro, che hanno un grande valore sotto il profilo storico-culturale e come tale debbono essere tutelate e preservate, a edifici modernissimi che sono lo specchio delle più avanzate tecnologie costruttive. Le tecniche e i regolamenti in vigore al momento della progettazione della struttura hanno una elevata influenza sulle prestazioni energetiche: nel settore residenziale, si può affermare che l'età di un immobile è fortemente legata alla sua efficienza energetica, salvo che non abbia subito nel tempo un processo atto a diminuirne la richiesta energetica. In aggiunta, anche considerando strutture classificabili nella stessa fascia d'età, il consumo di energia primaria può differire notevolmente a seconda di dove è stato edificato per fattori politici, sociali o economici. Tuttavia, è caratteristica comune per ogni paese quella di essere stato investito da un "boom" del settore delle costruzioni nel periodo che va dalla fine della Seconda guerra mondiale agli anni '90, in cui lo stock edilizio è più che raddoppiato rispetto al periodo storico precedente.

La condizione riguardante la proprietà dell'edificio ha un'elevata influenza sul tasso di riqualificazione e sulla profondità degli interventi di efficienza energetica che vengono apportati al momento di rinnovare un'abitazione. Il settore pubblico dovrebbe essere l'apripista in tal senso, considerando anche il fatto che la possibilità di intervenire su numerosi

immobili può generare interessanti economie di scala che possono essere benefiche per l'intero settore. Il singolo proprietario privato solitamente non è portato ad assumersi i rischi che ha un progetto di ristrutturazione "profonda", pertanto occorre prevedere meccanismi di incentivazione e di supporto durante l'intero processo decisionale, cercando di implementare tutte le soluzioni che consentano il massimo risparmio energetico al termine dei lavori. Analizzando i dati disponibili, si verifica che una quota preponderante di edifici è di proprietà privata in tutti gli stati europei, tanto che in Spagna e in Grecia essi costituiscono pressoché la totalità dei casi. Fa eccezione l'Austria in cui più del 20% degli inquilini vivono in edifici di proprietà pubblica. Interessante è il caso olandese dove l'edilizia sociale è interamente di proprietà di organismi a carattere privato (associazioni per gli alloggi sociali).

Analizzando il consumo energetico suddiviso a seconda della fonte di energia è possibile individuare due trend in atto a partire dal 1990: l'aumento del consumo di energia elettrica e gas naturale e la diminuzione dell'uso di olio combustibile e combustibili solidi, calati in vent'anni rispettivamente del 27% e del 75%. Se quest'ultimo aspetto può sembrare positivo, essendo che a questi combustibili è associata la maggior quantità di CO<sub>2</sub> emessa in atmosfera per unità di energia finale resa disponibile agli utilizzatori, in realtà l'uso di energia negli edifici vede un andamento crescente, come già visto nel paragrafo precedente.

Le emissioni specifiche medie di anidride carbonica in Europa sono di 54 kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>; questo valore, oltre che dall'efficienza energetica degli edifici, è particolarmente influenzato dal mix energetico specifico di ogni paese europeo: la forbice è molto ampia poiché si passa dai 5 kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> della Norvegia (in cui la quasi totalità dell'energia elettrica è prodotta sfruttando impianti idroelettrici) agli oltre 120 kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> dell'Irlanda. Altri fattori che influenzano tale valore sono la quota di energie rinnovabili utilizzata negli edifici, la presenza di impianti cogenerativi o di teleriscaldamento.

A livello europeo, il riscaldamento degli spazi occupa il primo posto per il consumo di energia finale (circa il 70%), ma il suo peso vede un calo a partire dagli anni 2000. Si osserva una forte correlazione tra l'andamento dei consumi e le condizioni climatiche dell'anno considerato. Il gas naturale è il combustibile più comunemente utilizzato per assolvere alla funzione di riscaldamento degli edifici, con una quota del 40% del mercato a livello europeo; questo valore cala di dieci punti percentuali se si considerano solo gli stati del centro-est Europa, dove l'utilizzo di carbone è ancora diffuso, con la Polonia in testa dove arriva a coprire il 40% delle esigenze di riscaldamento dello stock edilizio, riflettendosi sull'elevato valore di kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> associato a questo paese.



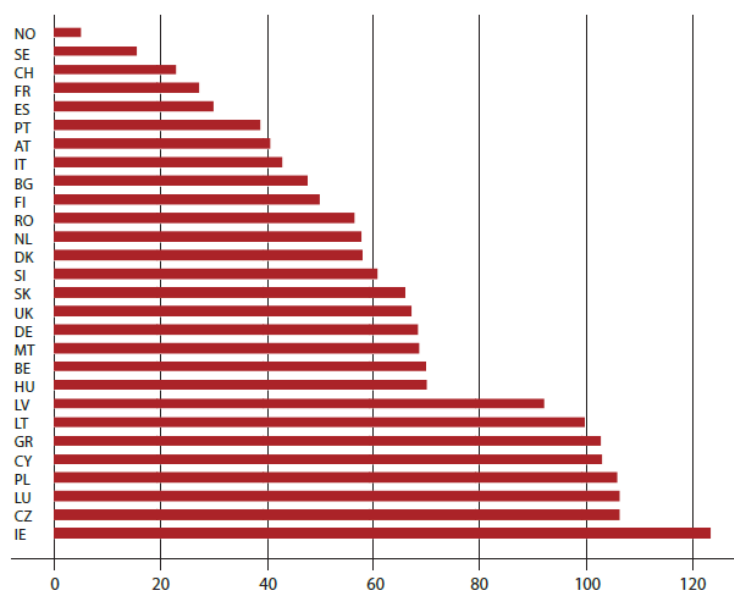


Figura 1.4 – Emissioni per superficie utili in kCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> – Fonte: BPIE survey, Eurostat database.

All'interno dello stock edilizio europeo, una larga parte degli edifici è stata progettata e costruita in un'epoca in cui non erano ancora state concepite normative volte al contenimento del consumo energetico e solo una parte minoritaria hanno nel frattempo subito un processo di riqualificazione volta ad elevarne le prestazioni. Questo significa che esistono ancora molte situazioni in cui il livello di isolamento è insufficiente e gli impianti sono vecchi e inefficienti. Tuttavia, sono proprio queste le strutture che presentano il potenziale maggiore di risparmio energetico e su cui occorrerebbe intervenire in modo prioritario, curando particolarmente l'isolamento termico delle superfici esterne per minimizzare i trasferimenti di calore con l'ambiente, ottenendo il cambio grossi risparmi sulla bolletta energetica che accorciano notevolmente i tempi di ritorno degli investimenti, come si vedrà in seguito.

<b>Edifici convenzionali</b>	220-250 kWh/m <sup>2</sup> anno
<b>Edifici convenzionali con strategie per la riduzione dei consumi</b>	80-100 kWh/m <sup>2</sup> anno
<b>Edifici “Low Energy”</b>	30-50 kWh/m <sup>2</sup> anno
<b>Edifici passivi</b>	<15 kWh/m <sup>2</sup> anno
<b>Zero Energy Buildings</b>	0 kWh/m <sup>2</sup> anno

Tabella 1.1 - Consumo tipico di energia finale per il riscaldamento. Fonte [19].

## 1.2 Quadro Normativo

Considerata l'incidenza sul totale dei consumi energetici e delle emissioni di CO<sub>2</sub> in atmosfera imputabile al settore delle costruzioni, l'Unione Europea negli anni ha assunto l'onere di intraprendere iniziative che mirano ad affrontare il problema puntando ad armonizzare gli sforzi di tutti gli Stati Membri. L'efficienza energetica rappresenta infatti uno dei modi più efficaci dal punto di vista economico per rafforzare la sicurezza nell'approvvigionamento energetico e ridurre le emissioni di gas ad effetto serra e di altri inquinanti. L'Unione Europea si pone l'obiettivo di definire un percorso che possa puntare ad un incremento del tasso di riqualificazione annuo dello stock edilizio, realizzando le economie di scala e condividendo le migliori pratiche in modo tale da avere un impatto più profondo in tutto il continente, a tutto vantaggio della sostenibilità, della crescita dell'occupazione e dei consumatori. La legislazione comunitaria è stata elaborata per fornire un quadro generale, definendo alcuni obblighi con una serie di direttive e lasciando la competenza agli Stati Membri di tradurre nella realtà quanto in esse riportato.

### 1.2.1 Direttiva 2010/31/UE: l'introduzione dell'Attestato di Prestazione Energetica

La direttiva 2010/31/UE (EPBD recast – Energy Performance of Building Directive) in tema di prestazione energetica degli edifici ha avuto un notevole impatto per qual che riguarda la progettazione e la costruzione di immobili. Pubblicata in Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea il 18 giugno 2010, la nuova direttiva modifica la precedente 2002/91/CE in modo sostanziale, provocandone l'abrogazione e la sostituzione con la nuova normativa. Con la 2010/31/UE tutti gli Stati Membri sono invitati a “un'utilizzazione efficace, accorta, razionale e sostenibile dell'energia”: essendo il settore edilizio responsabile per il 40% del consumo complessivo di energia dell'Unione, risulta indispensabile provvedere una serie di iniziative atte al contenimento del consumo energetico e all'utilizzo sempre maggiore di energia proveniente da fonti rinnovabili, sia per ridurre la dipendenza energetica degli stati dell'Unione dall'importazione di combustibili fossili provenienti dall'estero che per diminuire le emissioni di gas in atmosfera correlati all'aumento del fenomeno dell'effetto serra. [4]

La necessità di aumentare l'efficienza energetica degli edifici è stata associata all'obiettivo preciso di ridurre il consumo energetico del 20% al 2020 rispetto ai livelli del 1990, che ben si accoppia con gli altri target che l'Unione Europea si è data per la stessa data, ossia di ottenere il 20% della propria energia da fonti rinnovabili riducendo del 20% le emissioni di CO<sub>2</sub>. Il potenziale di risparmio energetico nel settore edilizio è sicuramente importante ma necessita di una regia comune per colmare il divario tra i risultati conseguiti dai diversi Stati Membri in questo ambito e progettare soluzioni che tengano conto della specificità del luogo e del clima, nonché che presentino la più elevata efficacia sotto il profilo economico. Pertanto, si è ritenuto necessario implementare una metodologia che cerchi di uniformare il calcolo delle prestazioni energetiche degli edifici in grado di valutarne la resa non solo durante la stagione invernale

ma anche quando è necessario il mantenimento di un ambiente fresco e confortevole durante l'estate. In generale, per ottenere un computo preciso del consumo di energia primaria dovrebbe essere considerato l'intero impianto di riscaldamento e raffrescamento, la presenza di sistemi di ombreggiamento, di sistemi passivi di raffrescamento o condizionamento, di sistemi di illuminazione che sfruttino la luce naturale e lo sfruttamento di energia proveniente da fonti rinnovabili.

Ogni Stato Membro è chiamato quindi a fissare degli standard minimi di prestazione energetica dell'edificio in modo da conseguire il bilanciamento ottimale tra i costi d'investimento necessari ad incrementare l'efficienza della struttura e i risparmi energetici realizzati durante il ciclo di vita dell'edificio. Questi standard dovrebbero interessare anche tutti gli impianti energetici installati, aggiornati di volta in volta seguendo i miglioramenti garantiti dal progresso delle tecnologie. Considerato che il ciclo di ristrutturazione degli edifici esistenti è lungo, il momento in cui vengono effettuati lavori per migliorare le condizioni dell'edificio costituisce un'occasione per migliorare la resa energetica con interventi efficaci sotto il profilo dei costi, rispettando o superando i requisiti minimi stabiliti da ogni Stato in funzione delle proprie specificità (condizioni climatiche, economiche e sociali).

Con la Direttiva l'Unione Europea si impegna ad istituire o adeguare gli strumenti finanziari necessari alla transizione energetica. Tra essi è possibile citare il Fondo Europeo di Sviluppo Regionale, modificato per consentire investimenti più elevati a favore dell'incremento dell'efficienza nelle abitazioni, le iniziative della Banca Europea per gli Investimenti, il programma quadro per la competitività e l'innovazione comprendente il programma costruito allo scopo di cancellare gli ostacoli presenti sul mercato verso misure di efficienza energetica e utilizzo di fonti rinnovabili mediante il ricorso, per citarne uno, allo strumento di assistenza tecnica ELENA (European Local Energy Assistance). Tutti questi strumenti finanziari sono stati concepiti per essere di supporto a strumenti nazionali, regionali o locali che consentano a proprietari immobiliari privati, imprese e società di servizi di veder erogato loro il credito necessario per realizzare gli investimenti in efficienza energetica.

Nell'Articolo 1 viene chiarito l'oggetto della Direttiva:

*“La presente direttiva promuove il miglioramento della prestazione energetica degli edifici all'interno dell'Unione, tenendo conto delle condizioni locali e climatiche esterne, nonché delle prescrizioni relative al clima degli ambienti interni e all'efficacia sotto il profilo dei costi.”*

Nell'Articolo 2 viene chiarito il significato del concetto di “livello ottimale in funzione dei costi”, ossia il livello di prestazione energetica che comporta il costo più basso durante il ciclo di vita economico stimato. Il costo più basso è determinato tenendo conto dei costi di investimento legati all'intervento di efficientamento, dei costi di manutenzione e di funzionamento (compresi i costi e i risparmi energetici, la tipologia edilizia interessata e gli utili derivanti dalla produzione di energia tramite impianti rinnovabili) e degli eventuali costi di smaltimento. Il ciclo di vita economico stimato è determinato da ciascuno Stato membro e si riferisce all'intero edificio nel caso in cui siano stabiliti i requisiti di prestazione energetica per lo stabile nel suo complesso oppure a un dato elemento edilizio nel caso in cui siano stabiliti requisiti di prestazione energetica per gli elementi edilizi.

Ogni Stato Membro ha dovuto adeguarsi fissando gli standard minimi di prestazione energetica degli edifici, come imposto dall'Articolo 4 della presente Direttiva. Tali requisiti devono essere elaborati cercando di individuare dei livelli che siano ottimali economicamente

e che tengano in considerazione delle condizioni climatiche, della tipologia di utilizzo dell'edificio e dell'età dello stesso.

Nella Direttiva vengono trattati separatamente gli edifici di nuova costruzione e quelli invece già esistenti. Nel primo caso viene richiesto che ogni Stato Membro si assicuri affinché vengano adottate tutte le misure per garantire l'impiego di sistemi alternativi ad alta efficienza, compatibilmente con le possibilità tecniche ed economiche, tra cui vengono citati sistemi di fornitura di energia basati su fonti rinnovabili, pompe di calore, sistemi di teleriscaldamento e di cogenerazione (Articolo 6). Viene imposto che ogni Stato Membro integri nella propria legislazione nazionale l'obbligo secondo cui tutti gli edifici di nuova costruzione costruiti dopo il 31 dicembre 2020 siano a consumo di energia quasi zero (nZEB), data anticipata al 31 dicembre 2018 per gli edifici appartenenti alla pubblica amministrazione. Questo aspetto è molto importante poiché viene fornita un'indicazione precisa a tutti i portatori di interesse che risultano attivi nel settore delle costruzioni: dal 2021 ogni nuova abitazione deve garantire prestazioni energetiche tali da assicurare che i consumi siano estremamente contenuti, coprendo la maggior parte della domanda utilizzando fonti rinnovabili, producendo l'energia in loco o in prossimità della struttura stessa. Questa data è stata inserita anche in funzione di poter permettere alle imprese operanti nel settore delle costruzioni di prepararsi con adeguato anticipo, acquisendo le competenze tecniche necessarie per progettare e implementare soluzioni tecnologiche che permettano di raggiungere il livello di efficienza energetica in grado di rispondere ai requisiti imposti da norma. Per quel che riguarda gli edifici che già costituiscono lo stock immobiliare di uno Stato, la Direttiva prevede che nel caso in cui interventi di ristrutturazione profonda interessino un edificio o parte di esso, le prestazioni energetiche siano migliorate in modo tale da soddisfare i requisiti minimi di prestazione energetica fissati da ogni Stato Membro per le superfici disperdenti e gli impianti, coerentemente con quanto contenuto nell'articolo 4, se economicamente e tecnicamente possibile.

Un'innovazione fondamentale contenuta nella Direttiva consiste nell'istituzione di un sistema per la certificazione delle prestazioni energetiche di un edificio, che prende il nome di Attestato di Prestazione Energetica (APE): è un documento riconosciuto da uno stato membro o da una persona giuridica da esso designata in cui figura il valore risultante il calcolo della prestazione energetica di un edificio o di un'unità immobiliare effettuato seguendo una metodologia adottata in conformità dell'articolo 3 della presente Direttiva. Questo documento riveste un ruolo informativo imprescindibile per proprietari e locatari, in quanto permette di conoscere il consumo di energia primaria attuale della propria abitazione, confrontarlo con quanto presente sul mercato per edifici della stessa tipologia se di nuova costruzione e vagliare le possibilità esistenti per incrementare l'efficienza energetica. Infatti, dovrebbero essere sempre contenute alcune raccomandazioni per effettuare la riqualificazione dell'unità immobiliare oggetto di analisi con la stima dei risultati conseguibili in termini di risparmio di energia primaria. La valutazione dell'efficacia di un pacchetto di interventi è un aspetto fondamentale per assicurarsi che le risorse vengano impiegate nella maniera più efficiente possibile: deve tenere conto della stima del risparmio energetico, dell'andamento del prezzo dell'energia e del costo complessivo dei lavori. Nell'Articolo 11 viene stabilita la validità massima della certificazione energetica, pari a 10 anni.

L'Attestato di Prestazione Energetica, come sancito nell'articolo 12, deve essere obbligatoriamente rilasciato nei casi di costruzione, vendita o locazione ad un nuovo locatario di edifici o unità immobiliari e che in tutti i materiali di comunicazione commerciale sia riportato l'indicazione di prestazione energetica così come figura nell'APE. Quest'ultimo

aspetto è fondamentale perché di fatto segna l'ingresso della performance energetica nelle informazioni fondamentali che dovrebbero essere prese in considerazione al momento di acquistare una casa o un appartamento, alla stregua delle dimensioni o del prezzo. Gli Stati Membri devono inoltre garantire che coloro che sono deputati alla certificazione della prestazione energetica degli edifici e/o all'ispezione degli impianti di climatizzazione estiva ed invernale siano effettuati da figure qualificate. Ogni figura professionale è accreditata tenendo conto delle specifiche competenze e deve essere presente su elenchi aggiornati periodicamente e messi a disposizione del pubblico.

All'articolo 19 viene sancito il fatto che la Commissione Europea debba provvedere a un'operazione di valutazione della Direttiva entro il 1° gennaio 2017, alla luce dei risultati raggiunti e dell'esperienza acquisita durante gli anni della sua applicazione. Questo articolo non è stato disatteso, tanto che l'operazione di revisione e miglioramento della normativa in questione troverà compimento con la Direttiva 2018/844/UE, come verrà descritto in seguito.

## 1.2.2 Direttiva 2018/844/UE: la Strategia di Ristrutturazione a Lungo Termine

La direttiva 2018/844 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 30 maggio 2018 modifica la direttiva 2010/31/UE sulla prestazione energetica nell'edilizia e la direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica, alla luce dell'esperienza acquisita negli anni in cui hanno trovato applicazione. Viene ribadito l'impegno dell'Unione Europea per sviluppare un sistema energetico "*sostenibile, competitivo, sicuro e decarbonizzato*", fissando l'obiettivo di riduzione di gas ad effetto serra del 40% entro il 2030 rispetto ai livelli del 1990, aumentando la potenza installata di impianti che sfruttano risorse rinnovabili, spingendo ulteriormente sull'importanza del contenimento del consumo con provvedimenti di efficientamento energetico e aumentando la sicurezza energetica per tutti gli Stati Membri dell'Unione. Entro il 2050 l'Unione deve dotarsi di un parco immobiliare efficiente e decarbonizzato, andando a intervenire, quindi, su quel 36% di emissioni di CO<sub>2</sub> che sono allocabili al settore edilizio attuando una serie di misure che permettano di ottimizzare il bilancio tra investimenti necessari per incrementare l'efficienza delle abitazioni e riduzione dei consumi finali. [5]

Per permettere agli Stati Membri di orientare le proprie politiche nella direzione corretta, ossia in modo coerente con gli obiettivi dell'Unione Europea, è prevista l'elaborazione di una strategia di ristrutturazione di lungo termine (Long Term Renovation Strategy – LTRS) che tenga conto dei progressi e dei risultati conseguiti, attraverso tappe di breve (2030), medio (2040) e lungo (2050) termine. Ogni Stato dovrebbe fornire delle disposizioni chiare e procedere con delle azioni mirate e facilmente valutabili per aumentare il ricorso a ristrutturazioni "profonde" dello stock esistente, in modo tale da essere in grado di apportare i necessari correttivi qualora fosse necessario. Ogni stato dovrebbe attivare tutti i canali finanziari possibili per dare priorità agli investimenti nei confronti degli stabili più energivori, in cui è più elevato il potenziale di riduzione dei consumi a lavori ultimati. Così facendo si abbatterebbe considerevolmente la spesa per la bolletta energetica di coloro che abitano in tali immobili, alleviando al contempo il fenomeno della povertà energetica e contribuendo ad elevare la condizione di benessere dei cittadini.

La Commissione Europea stima che il tasso medio annuo di riqualificazioni dovrebbe essere del 3% per essere in linea con le ambizioni di lungo termine sulla decarbonizzazione del settore delle costruzioni, quando ad oggi oscilla attorno all'1%. [6] Inoltre, l'incremento della resa energetica può essere fondamentale per contribuire al processo di indipendenza energetica dell'Unione: è stimato che un incremento dell'1% del risparmio energetico ha l'effetto di ridurre le importazioni di gas naturale del 2,6%, contribuendo a diminuire l'esposizione verso l'esterno per l'approvvigionamento di energia. [5] È stata ribadita l'importanza, quindi, di considerare tutti gli elementi che costituiscono un edificio nel momento in cui si effettua un intervento di ristrutturazione profonda, dando importanza ai sistemi passivi che apportano il loro contributo alla riduzione del fabbisogno per il riscaldamento o il raffrescamento, l'illuminazione o la ventilazione degli ambienti. La Commissione ha riscontrato inoltre una consistente difformità tra gli Stati Membri nell'applicazione dei parametri necessari per il calcolo degli Attestati di Prestazione Energetica, che portano alla produzione di documentazione poco trasparente o incompleta, vanificando almeno in parte l'efficacia che può avere lo strumento.

Gli edifici possono assumere il ruolo di protagonisti nella transizione verso un sistema completamente emancipato dall'utilizzo dei combustibili fossili. Per esempio, possono dare dimora all'infrastruttura per la ricarica intelligente di veicoli elettrici, favorendo la decarbonizzazione di un settore altrettanto importante com'è quello dei trasporti. In futuro, quando le sperimentazioni attive in diversi paesi europei produrranno delle soluzioni commercialmente valide, sarà possibile prevedere l'integrazione abitazione-automobile attraverso la tecnologia vehicle-to-grid, che permette ai veicoli elettrici di immagazzinare e restituire energia (in modo bidirezionale), aumentando la flessibilità e la stabilità della rete elettrica e i benefici per i gestori e i clienti. Gli Stati Membri dovrebbero impegnarsi a favorire la diffusione delle infrastrutture di ricarica, garantendo lo sviluppo della mobilità elettrica in modo equilibrato e minimizzando i costi da sostenere: per esempio, nel momento in cui avviene una ristrutturazione profonda, si potrebbe incentivare l'implementazione di infrastrutture di canalizzazione con misure di sostegno mirate alla loro costruzione nei parcheggi degli edifici residenziali e non residenziali.

Considerando i finanziamenti necessari per supportare un'operazione di riqualificazione su larga scala dello stock edilizio, si ritiene opportuno legarli alla qualità dei lavori di ristrutturazione considerando il risparmio energetico atteso o conseguito. L'erogazione di fondi dovrebbe essere effettuata in relazione alla prestazione dell'apparecchiatura o dei materiali impiegati per la riqualificazione e successivamente al confronto tra le prestazioni energetiche prima e dopo la ristrutturazione stessa, adottando una metodologia che sia uniformemente accettata.

Ogni Stato Membro è chiamato a stabilire una strategia a lungo termine per la ristrutturazione dello stock edilizio nazionale di edifici residenziali e non residenziali (pubblici o privati) al fine di perseguire l'obiettivo di avere un parco immobiliare a basse emissioni di gas serra e ad alta efficienza energetica entro il 2050. Tale obbligo è stato spostato nella EPBD dalla direttiva sull'efficienza energetica (EED – Energy Efficiency Directive 2012/27/UE) e viene riportato nel nuovo Articolo 2a. I punti salienti di tale pianificazione sono i seguenti:

- Raccolta di informazioni sullo stock edilizio nazionale in termini di tipologie degli edifici, età, possesso e localizzazione per lo sviluppo di politiche efficaci specifiche per ogni stato. Gli Stati Membri devono anche esprimere la quota di edifici riqualificati al 2020 (in valore assoluto, in percentuale, come computo dei metri

quadrati rinnovati suddivisi per tipologia edilizia) e anticipare la quota attesa di edifici riqualificati nel 2030, 2040 e 2050, in modo tale da essere in regola con la richiesta di fornire degli obiettivi misurabili nelle tappe intermedie;

- Elaborazione di criteri per il rinnovamento degli edifici che siano economicamente efficienti, in base alla tipologia edilizia, alla zona climatica e alla profondità degli interventi a seconda dell'epoca di costruzione dell'edificio. Inoltre, viene esplicitata la necessità di considerare possibili "punti d'innescio" per gli interventi di riqualificazione, ossia il momento opportuno nel ciclo di vita di un edificio per affrontare misure di riqualificazione energetica. Per esempio, può essere un momento favorevole quando avviene la vendita o l'acquisto dell'abitazione, se deve essere svolta una ristrutturazione già pianificata, se l'immobile è soggetto ad incidenti (incendio, terremoto) o a modifiche della propria tipologia d'uso. Legare misure di efficienza energetica ad altri interventi può massimizzare le sinergie e le economie di scala, rendendo l'intera operazione più sostenibile economicamente;
- Politiche che possano spingere verso ristrutturazioni profonde (anche per fasi successive) e introduzione di un sistema detto *Building Passport*, ossia un documento in cui è riportata la roadmap di lungo termine (15-20 anni) per la riqualificazione dello specifico edificio, che spiega passo-passo tutti gli interventi elaborati per il miglioramento dell'efficienza energetica che abbiano senso dal punto di vista tecnico-finanziario, capace di guidare il cittadino nel processo di riqualificazione della propria abitazione;
- Politiche rivolte alla porzione del parco immobiliare caratterizzato dall'aver le peggiori performance energetiche, individuando gli edifici tramite età di costruzione e classificazione energetica di appartenenza a seconda del valore di consumo di energia primaria (kWh/m<sup>2</sup> anno). Ogni Stato deve provare a risolvere il problema derivante dalla frammentazione dei meccanismi di incentivazione e porre rimedio ai fallimenti del mercato, che ostacolano la trasformazione dello stock edilizio riducendo il potenziale di risparmio di energia: scarse conoscenze nell'utilizzo dell'energia e sulle potenzialità di risparmio, mancanza di prodotti finanziari attrattivi, limitata disponibilità di informazioni inerenti lo stato dello stock edilizio per la mancanza di un database facilmente accessibile. Sono imprescindibili azioni sulla questione della povertà energetica, per rispondere alle esigenze delle famiglie in difficoltà a causa del basso reddito e della spesa elevata per l'energia, determinata da performance scadenti dell'abitazione;
- Politiche e azioni rivolte agli edifici pubblici: gli edifici pubblici possono assumere un ruolo esemplare nel mostrare al pubblico lo stato dell'arte delle pratiche di costruzione e ristrutturazione. È possibile testare alcune specifiche misure di riqualificazione, acquisendo la necessaria esperienza per metterla successivamente a disposizione del settore privato. La direttiva sull'efficienza energetica prevede che ogni Stato Membro rinnovi ogni anno il 3% della superficie totale degli spazi riscaldati e/o raffrescati degli edifici di proprietà del governo centrale. Quest'obbligo dovrebbe essere il punto di partenza per elaborare azioni volte a promuovere l'efficienza energetica in tutti gli edifici pubblici, anche quelli appartenenti alle amministrazioni periferiche.

- Iniziative nazionali volte a spingere verso l'interconnessione tra edifici e comunità, spingendo sull'impiego di nuove tecnologie e la formazione di figure professionali nel settore edile e dell'efficienza energetica. Rendere gli edifici intelligenti è essenziale per rispondere alla necessità di dotarsi di un sistema energetico decarbonizzato nel minor tempo possibile, in cui la flessibilità della rete è una condizione obbligatoria dal momento che la gran parte della produzione di energia elettrica è assicurata mediante fonti rinnovabili. Inoltre, l'interconnessione tra edifici può garantire il funzionamento ottimale degli impianti tecnici dell'edificio, con un controllo possibile anche da remoto sia da parte del cittadino che da parte di tecnici e manutentori. La formazione di figure altamente qualificate è essenziale per garantire l'implementazione nella realtà di quanto contenuto nella presente Direttiva: la strategia di ristrutturazione di lungo termine deve presentare una panoramica delle iniziative nazionali pensate per promuovere l'acquisizione di competenze che le professionalità impegnate nel settore delle costruzioni necessitano nel campo delle riqualificazioni energetiche;
- Stima affidabile del risparmio energetico atteso e dei benefici associati quali il miglioramento della qualità dell'aria, della salute della popolazione e della sicurezza energetica. I benefici non strettamente energetici sono spesso trascurati nella valutazione di progetti di efficienza energetica: tra di essi è possibile includere una minore spesa sanitaria e una maggiore produttività garantita dalle migliori condizioni di lavoro e di vita che assicura un edificio riqualificato. In aggiunta a questi elementi, la riduzione del consumo energetico dell'edificio deve essere confrontata con le emissioni legate alla produzione di componenti edilizie e all'esecuzione dei lavori di costruzione e installazione: un edificio a basse emissioni è caratterizzato dall'uso ottimizzato delle risorse e dalla limitazione dell'emissione di gas serra durante tutta la vita utile. Le ristrutturazioni dovrebbero essere condotte in modo tale che quando un componente o un materiale deve essere sostituito, possa essere separato e avviato al riutilizzo o al riciclo, riducendo l'ammontare di scarti destinati alla discarica.

Ogni Stato Membro nello stilare la tabella di marcia verso il 2050 deve fornire degli indicatori di progresso al fine di tenere traccia dei miglioramenti includendo le tappe intermedie al 2030 e al 2040. Fissare degli obiettivi chiari e ambiziosi permette agli investitori di veder ridotti i rischi e di meglio coinvolgere i portatori di interesse e le imprese; tuttavia la possibilità di avere dati affidabili è una condizione necessaria per fissare degli indicatori misurabili.

Per favorire la crescita degli investimenti nella riqualificazione, necessari per il raggiungimento degli obiettivi presenti nella Direttiva, viene consigliato agli Stati Membri di istituire sportelli unici per i consumatori, i cosiddetti One Stop Shop, in cui sono garantiti servizi di consulenza accessibili e trasparenti in materia di ristrutturazioni e di strumenti finanziari per l'efficienza energetica. Gli One Stop Shop assolvono alla funzione di aggregazione dei progetti, per rendere l'investimento più attrattivo per gli investitori istituzionali e ridurre il rischio percepito per gli investimenti diretti verso misure di efficienza energetica, utilizzando fondi pubblici per stimolare l'apporto di fondi privati. Inoltre, per semplificare tutto il progetto di ristrutturazione, può costruire pacchetti d'intervento su misura a seconda delle esigenze della clientela, agevolando il lavoro delle piccole-medie imprese del territorio che sono sollevate dal gestire le attività di marketing e comunicazione.

Affinché si assista alla riduzione del consumo energetici dei sistemi tecnici per l'edilizia, ogni Stato deve stabilire i requisiti di impianto relativi al rendimento energetico globale, alla corretta installazione e al dimensionamento. Inoltre, devono essere uniformati i criteri di



regolazione e controllo degli impianti installati negli edifici esistenti e in quelli di nuova costruzione: in caso di sostituzione di generatori di calore, se tecnicamente possibile, è espressa la preferenza per l'installazione di dispositivi in grado di regolare autonomamente a temperatura di ogni vano dell'immobile. Nel caso di edifici di nuova costruzione o edifici che subiscono una ristrutturazione integrale, se dispongono di un parcheggio da più di dieci posti auto, è prevista l'installazione in ogni posto auto di infrastrutture di canalizzazione per cavi elettrici per permettere, anche in una fase successiva, l'installazione di punti di ricarica per veicoli elettrici. Quest'obbligo prevede delle eccezioni che esentano dall'esecuzione di lavori in tal senso, in particolare qualora questa installazione superi il 7% del costo complessivo dell'intervento di riqualificazione.

Nella modifica viene indicata la necessità di legare l'erogazione di contributi pubblici destinati a migliorare l'efficienza energetica degli edifici alla percentuale di risparmio conseguita dopo la ristrutturazione. I criteri che sono impiegati per quantificare la diminuzione dei consumi possono essere utilizzati, ad esempio, il confronto tra gli Attestati di Prestazione Energetica rilasciati prima e dopo la ristrutturazione, la diagnosi energetica, la scheda tecnica del nuovo impianto. Al momento dell'installazione di un sistema tecnico, così come se avviene una sostituzione di un impianto già esistente, dovrebbe essere analizzata la prestazione energetica dell'intero sistema. Le conclusioni dell'analisi devono essere trasmesse al proprietario dell'edificio in modo tale che possano essere eventualmente impiegate per il rilascio dell'Attestato di Prestazione Energetica dell'edificio.

Entro il 10 marzo 2020 ogni Stato Membro deve fornire alla Commissione Europea la propria LTRS, contenente anche dettagli sull'implementazione della strategia corrente, che dovrebbe essere stata inviata alla Commissione nel 2017. Ogni stato deve poi provvedere all'aggiornamento della propria strategia entro il 30 giugno del 2024 come parte del Piano Nazionale per l'Energia e il Clima; successivamente, dovrà essere elaborata una nuova versione entro il primo gennaio 2029 e integrata in un secondo PNEC.

### 1.2.3 Il Patto dei Sindaci

Gli attori regionali e locali hanno un ruolo da protagonisti nell'implementazione delle misure riportate nelle normative, spesso fissando target più ambiziosi rispetto al caso generale. In aggiunta, nonostante le normative vengano concepite a livello nazionale, i lavori di costruzione o riqualificazione trovano applicazione sul territorio e hanno impatti nelle comunità locali. Sono numerose le municipalità che volontariamente e in autonomia hanno deciso di sottoscrivere il Patto dei Sindaci (Covenant of Mayors), assumendosi la responsabilità di creare tutte le condizioni necessarie per raggiungere gli obiettivi climatici, contenuti nel PAESC (Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima). Quello dell'edilizia è uno dei numerosi settori che vengono trattati nel PAESC.

Favorendo l'allineamento tra quanto contenuto nel PAESC e quelle che sono le LTRS (Long Term Renovation Strategies) contenute nel EPBD può determinare per le città la possibilità di giocare un ruolo determinante nel progettare e implementare le strategie di riqualificazione, rafforzando il coordinamento tra autorità nazionali e locali.

Il Patto dei sindaci per il clima e l'energia raggruppa amministrazioni comunali impegnate nel perseguire gli obiettivi climatici dell'Unione Europea. L'iniziativa, pensata inizialmente con l'intento di mettere a sistema le 30 maggiori città continentali, si è estesa fino a raccogliere le adesioni di oltre 9000 autorità regionali e locali in 59 paesi del mondo. La missione è quella di coordinare autorità regionali e locali nelle loro iniziative climatiche, in modo da garantire linee guida comuni, armonizzare la raccolta dati e condividere le migliori pratiche tra tutti i soggetti aderenti. Il patto dei sindaci è basato su tre pilastri d'azione:

- Riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> del 20% entro il 2020 e del 40% entro il 2030, attraverso l'implementazione di strategie di mitigazione;
- Implementazione di un piano di adattamento ai cambiamenti climatici;
- Redazione di una strategia per assicurare a tutti l'accesso ad un'energia sicura, sostenibile e conveniente.

Il Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima definisce e guida gli obiettivi di mitigazione e adattamento di una municipalità, elencando le misure, allocando le risorse e stabilendo gli intervalli temporali per il loro ottenimento. Nel Piano avviene anche la suddivisione della responsabilità attraverso i vari dipartimenti che costituiscono l'amministrazione e ad ognuno è assegnata una serie di iniziative da mettere in atto per ridurre la produzione di gas ad effetto serra e iniziare ad approntare le misure di adattamento. Sono tre i principali settori coperti dalle azioni contenute nel piano:

- Edifici e industria: edifici pubblici, edifici residenziali, edifici industriali e commerciali, illuminazione pubblica, altri sistemi;
- Trasporti: flotta dell'amministrazione, trasporto pubblico, veicoli privati o commerciali;
- Agricoltura: utilizzazione dei boschi e riforestazione, pesca, protezione fauna locale;

Nella redazione di un PAESC si segue un ordine preciso, come elencato di seguito:

1. Adozione formale da parte del Consiglio Comunale: questo passaggio formale è necessario per dimostrare un forte interesse pubblico verso l'iniziativa, dando il via ai gruppi di lavoro all'interno della municipalità, che saranno incaricati di elaborare le politiche da adottare per raggiungere l'obiettivo finale;
2. Definizione di obiettivi chiari di mitigazione e adattamento: come già detto, il Patto dei Sindaci fissa l'obiettivo di una riduzione dei gas ad effetto serra del 40% rispetto ai livelli del 1990 e questo impegno deve essere contenuto nel PAESC esprimendolo in tonnellate/anno al 2030; tuttavia, nulla vieta alle amministrazioni locali di fissare target che eccedano l'obiettivo minimo. Gli obiettivi di adattamento devono essere in linea con quanto espresso dalla Commissione Europea, che basa la propria strategia su tre pilastri: fornire fondi agli Stati Membri per elaborare i propri piani, promuovere politiche di adattamento in settori sensibili (es. agricoltura) e per le infrastrutture, incentivare la diffusione delle conoscenze e informazioni per sviluppare soluzioni comuni.
3. Valutazione della situazione locale: i firmatari del Patto dei Sindaci sono chiamati a completare due analisi distinte per ottenere il quadro della situazione di partenza. La prima è la definizione di una baseline delle emissioni (BEI) che fornisce una descrizione del consumo energetico e delle emissioni di CO<sub>2</sub> correlate nell'ambito del territorio comunale (compresa una panoramica dello stato dello stock edilizio del

comune) in modo tale da individuare le aree alle quali attribuire la più elevata priorità di intervento e avere una base su cui monitorare i progressi futuri. In secondo luogo, si effettua una valutazione dei rischi per il cambiamento climatico e delle vulnerabilità (RVA – Risk Vulnerability Assessment) per valutare l'esposizione agli impatti del cambiamento del clima. È utile per avere un punto di partenza sulla quale misurare le azioni di adattamento approntate dalla municipalità.

4. Cenni sulle misure rivolte ai settori chiave del piano: il PAESC deve includere le misure di mitigazione che riflettano le aree chiave individuate tramite la BEI e esplicitare degli obiettivi che siano chiari e raggiungibili. In questa fase, è utile esprimere degli obiettivi di lungo termine in modo tale da chiarire a stakeholder e cittadini come ci si immagina la città nel futuro.
5. Strategie e azioni al 2030: nel PAESC deve essere contenuto l'elenco dettagliato degli obiettivi al 2030, scendendo nel dettaglio in alcune aree specifiche, come quella riguardante gli edifici. Deve anche includere il dettaglio delle misure di breve termine che costituiscono i passaggi intermedi verso lo scopo finale: tempistiche, costi, indicazioni per il monitoraggio, risparmio energetico conseguente e stima della riduzione di gas serra emessi in atmosfera.
6. Mobilitazione di tutti i dipartimenti dell'amministrazione municipale coinvolti: lo sviluppo di un PAESC dovrebbe coinvolgere tutti i settori nei quali è suddivisa un'amministrazione comunale, non solo quelli in carica di occuparsi di questioni energetiche e ambientali. L'implementazione delle strategie di mitigazione e adattamento deve essere insita nel lavoro di ogni ufficio della macchina comunale; pertanto, risulta fondamentale la promozione di cooperazione e comunicazione tra tutte le strutture che costituiscono l'amministrazione. Questo fine può essere perseguito creando dei comitati che svolgano la funzione di coordinamento tra i vari gruppi di lavoro e che si occupi della conseguente allocazione del budget.
7. Coinvolgimento di cittadini e stakeholder: il meccanismo di elaborazione del PAESC dovrebbe essere inclusivo, facilitando la partecipazione di stakeholder, gruppi locali e semplici cittadini. Quest'ultimi dovrebbero essere consultati più volte durante tutte le fasi del processo: da quando si fissa l'obiettivo complessivo, all'elaborazione PAESC, fino alla sua implementazione. Un'ampia partecipazione è imprescindibile per ottenere il consenso e il supporto nei confronti delle misure che saranno messe in atto secondo quanto contenuto nel PAESC, rendendo il processo complessivamente trasparente e democratico.
8. Identificazione delle risorse finanziarie principali: per l'implementazione delle misure contenute nel PAESC occorre che alle amministrazioni locali siano garantiti i fondi necessari. Esiste la possibilità di accedere a numerose opportunità di finanziamento come fondi strutturali o strumenti specifici predisposti dagli istituti finanziari. All'interno del Piano deve essere contenuta un'analisi accurata e approfondita di tutte le possibilità di finanziamento presenti sul mercato e sul come possono essere impiegate a livello locale.

9. Monitoraggio e comunicazione: è prevista una serie di requisiti inerenti alla raccolta e alla comunicazione dei dati, in modo da vagliare la bontà delle scelte assunte dalle amministrazioni locali per raggiungere i target prefissati e, eventualmente, proporre degli aggiustamenti. Un comune firmatario è chiamato a sottostare a due obblighi per la rendicontazione di quanto fatto: ogni due anni è previsto l'invio del rapporto sulle azioni, mentre ogni quattro anni deve essere prodotto il rapporto completo che richiede l'inventario delle emissioni aggiornato.
10. Presentazione del PAESC: i firmatari hanno due anni di tempo per presentare il proprio PAESC dopo aver aderito al Patto dei Sindaci

Il nel maggio del 2010, con la delibera del consiglio comunale n.2010/0041 del 10/05/2010 e Comune di Padova ha aderito al Patto dei Sindaci ha successivamente approvato il proprio Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile con la delibera del consiglio comunale n.2011/0048 del 06/06/2011. Il PAES è stato quindi analizzato e approvato dal Joint Research Center, il centro comune di ricerca europeo che offre il proprio supporto scientifico per l'iniziativa del Patto dei Sindaci. Le azioni che ha individuato il Comune di Padova per ridurre del 20% le proprie emissioni di CO2 entro il 2020 rispetto al 2005, riguardano la promozione delle energie rinnovabili, l'efficienza energetica nell'edilizia pubblica e privata, la mobilità e i trasporti, l'illuminazione pubblica, l'aumento delle aree verdi e il potenziamento della raccolta differenziata dei rifiuti. Attualmente è in corso la revisione del PAES, con la produzione della versione aggiornata che conterrà il Piano di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (cambiando in tal modo la denominazione per diventare PAESC) [8]

## 1.2.4 Confronto PAESC - LTRS

PAESC e LTRS hanno scopi differenti, processi specifici per la loro redazione ed implementazione, ma in definitiva entrambi sono strumenti concepiti per costruire una serie di azioni per ridurre le emissioni di gas serra in atmosfera e contrastare gli effetti negativi dei cambiamenti climatici. Numerose città e amministrazioni locali stanno pianificando in modo ambizioso il proprio futuro, elaborando strategie di intervento che spesso sono più pionieristiche rispetto a quelle dei governi centrali. La cooperazione tra i vari livelli di governo, in particolare comuni e livello centrale, deve essere rafforzata per assicurare che le differenti iniziative siano complementari e perseguano il medesimo obiettivo, evitando inutili duplicazioni degli sforzi che possono ridurre l'efficienza delle iniziative.

Di seguito si analizzano i due strumenti PAESC e LTRS per identificare differenze e punti in comune, con un particolare interesse per quanto riguarda i provvedimenti rivolti agli edifici.

### Caratteristiche principali

La differenza che risalta maggiormente tra i due piani è che mentre le LTRS fissano degli obiettivi nazionali, un PAESC ha efficacia a livello locale. Ciononostante, essendo che in molti paesi le principali città per numero di abitanti sono firmatarie del Patto dei Sindaci, l'implementazione delle azioni contenute nel PAESC ha un effetto molto importante anche

per quanto riguarda i target nazionali, dato che le misure e le iniziative si rivolgono ad un numero così elevato di cittadini.

Una seconda differenza riguarda lo stato legale dei due documenti. Ogni Stato Membro dell'Unione Europea deve sviluppare una strategia di lungo termine per la riqualificazione dello stock immobiliare essendo che essa deve essere contenuta nel Piano Nazionale per l'Energia e il Clima. Al contrario, solo le amministrazioni comunali che scelgono volontariamente di sottoscrivere il Patto dei Sindaci hanno l'obbligo di sviluppare un PAESC. Tuttavia, nel momento in cui un comune entra a far parte del Patto, rischia di esserne sospeso o escluso, se non sviluppa e implementa il PAESC.

Il PAESC si focalizza principalmente sulle emissioni di gas serra in atmosfera, prevenendo misure di riduzione (mitigazione) in tutti i settori, compreso quello edilizio; inoltre contiene misure di adattamento ai cambiamenti climatici, che non sono per nulla trattate all'interno della LTRS. Quest'ultima, essendo parte della EPBD, ha lo scopo principale di incentivare la riduzione dei consumi nel settore edilizio, che come conseguenza ha, appunto, il contenimento delle emissioni. Pur non contenendo misure di adattamento, il rinnovo di un'abitazione aumenta il suo comfort termico e la resilienza degli occupanti a temperature estive più elevate.

#### Orizzonte temporale

In ogni piano governativo, disporre di una visione di lungo termine è di fondamentale importanza per aumentare l'efficacia delle azioni intraprese e la comprensione delle stesse da parte della cittadinanza: è necessario quindi fissare dei target chiari e la tempistica entro la quale si prevede siano raggiunti. Un piano come il LTRS fissa l'obiettivo di giungere ad uno stock edilizio altamente efficiente e decarbonizzato al 2050, con dei traguardi intermedi al 2030 e al 2040. Il PAESC fissa invece il traguardo delle proprie iniziative nell'anno 2030, anche se ogni amministrazione comunale è incentivata a prevedere degli obiettivi maggiormente ambiziosi, disegnando il futuro della città fino al 2050. Per favorire l'allineamento tra i due piani, identificare similarità e sovrapposizioni è un aspetto fondamentale per sostenere gli sforzi in modo più efficace.

L'obiettivo al 2050 contenuto nella LTRS deve essere conseguito principalmente attraverso misure di efficienza energetica: l'allineamento tra i due piani verso lo stesso orizzonte temporale del 2030 permette di dimostrare quanto le azioni a livello locale possano avere un forte risultato sulle performance globali di un'intera nazione.

#### Raccolta dati

Fissare dei precisi target energetici e ambientali richiede un corposo lavoro di raccolta dati sia per individuare le aree di intervento che per monitorare i progressi. Da un lato gli Stati Membri devono produrre un documento in cui viene riportata una panoramica del proprio stock edilizio necessario per impostare la LTRS; dall'altro le autorità locali devono sviluppare la baseline delle emissioni che include anche dati sugli edifici, necessaria per elaborare le azioni da riportare nel PAESC. Per questo compito, il Patto dei Sindaci fornisce un modello alla municipalità per la raccolta e l'allocatione del relativo valore di consumo di energia finale in tre categorie (municipalità, settore terziario e edifici residenziali), indicandone anche il vettore energetico utilizzato: elettricità o calore, fonti fossili o rinnovabili. Prevedendo una modalità di raccolta dati comune tra governo nazionale e locale viene facilitato il procedimento e dà la

possibilità di inserire quanto ricavato in un unico database nazionale, evitando le duplicazioni. In tal modo gli Stati possono utilizzare i dati locali per costruire la propria LTRS.

### Politiche

Sia PAESC che LTRS chiamano municipalità e governi a sviluppare e implementare misure che riducano il consumo energetico e le emissioni nel settore edilizio. Sebbene le misure della LTRS sono di fatto implementate nei comuni, la legislazione europea non incoraggia in modo specifico un approccio bottom-up attraverso cui l'apporto delle comunità locali ai target nazionali ed europei è direttamente visibile. Ma è chiaro che la conoscenza specifica che ha un'amministrazione comunale delle esigenze del territorio e dello stato delle infrastrutture è indispensabile nel momento in cui occorre scegliere quali che sono le misure più opportune per aumentare l'efficienza energetica complessiva degli edifici.

In particolare, sia PAESC che LTRS riconoscono l'elevato potenziale di risparmio energetico associato alla riqualificazione delle abitazioni europee, considerato uno stock piuttosto vecchio con prestazioni energetiche modeste. Una delle barriere principali all'aumento del tasso di riqualificazione è la frammentazione e la piccola dimensione dei progetti di rinnovamento. Favorendo l'aggregazione dei progetti, le autorità comunali possono facilitare i propri cittadini nel processo di riqualificazione, rendendolo anche più economico. A ciò sarebbe opportuno affiancare degli strumenti di sostegno finanziario, con l'istituzione di fondi o incentivi locali, per promuovere e incoraggiare le ristrutturazioni.

Coerentemente con la normativa nazionale, occorre vigilare affinché una volta che si siano intrapresi degli interventi di manutenzione, la ristrutturazione sia "profonda", tale cioè da permettere ad un edificio esistente di veder migliorata la propria classe energetica. A livello locale una campagna di coinvolgimento e educazione dei cittadini verso la riqualificazione energetica delle abitazioni che deve mirare ad illustrare gli interventi possibili e i benefici associati.

Nel territorio europeo, 57 milioni di persone non riescono a mantenere la propria casa calda durante l'inverno e 104 milioni non sono in grado di mantenere un livello di comfort adeguato all'interno della propria abitazione in estate. [7] La povertà energetica è generalmente il risultato della combinazione di un costo per l'energia molto elevato, causato da edifici aventi prestazioni scadenti, e il basso reddito degli occupanti. Nel LTRS ogni Stato Membro è chiamato a prevedere una serie di misure specifiche per gli edifici energivori e per affrontare la povertà energetica degli occupanti.

Allo stesso modo, al momento della firma del Patto dei Sindaci, i comuni si sono impegnati ad assicurare un accesso all'energia "sicuro, sostenibile ed economico" a tutti i cittadini. Considerare prioritari gli interventi di efficientamento energetico degli edifici nei quartieri caratterizzati da condizioni sociali difficili assicura sia la riduzione del consumo energetico in linea con gli obiettivi fissati da PAESC e LTRS che il miglioramento della condizione di vita dei cittadini. Le amministrazioni locali, che hanno conoscenza del territorio, possono elaborare soluzioni su misura per un contesto specifico che in definitiva sono utili anche per gli scopi della LTRS. Ad esempio, stabilendo degli obblighi minimi inerenti alle prestazioni energetiche degli edifici in affitto può assicurare che anche i soggetti maggiormente vulnerabili abbiano accesso ad abitazioni rispettabili.

### Consultazione pubblica

Il coinvolgimento e la consultazione degli stakeholder a livello locale, governativo ed europeo sono raccomandati (se non obbligatori) per assicurare che le decisioni assunte siano ben accettate dalla cittadinanza. La direttiva europea EPBD all'articolo 2a stabilisce che ogni Stato Membro debba organizzare una consultazione pubblica prima di poter inviare il documento contenente la strategia di lungo termine per la riqualificazione degli edifici alla Commissione Europea. Allo stesso modo le autorità comunali, al momento dell'elaborazione del PAESC, sono incoraggiate a raccogliere i pareri di stakeholders e cittadini. Essendo che i target contenuti nella strategia comunale sono come minimo allineati a quanto richiesto dalla normativa europea e complessivamente contribuiscono con la LTRS, l'incontro con i cittadini può costituire una buona occasione per rendere loro consapevoli delle iniziative in ambito nazionale o comunitario. Inoltre, le autorità locali dovrebbero partecipare attivamente alla consultazione per la LTRS per fornire input basati sull'esperienza e sulla conoscenza del territorio.

### Finanziamenti

La mobilitazione degli investimenti è un fattore chiave per il successo della strategia di riqualificazione sia a livello locale che nazionale. Ogni Stato Membro, nell'elaborazione della propria strategia finanziaria, può adottare un insieme di strategie quali l'aggregazione dei progetti, la riduzione del rischio percepito, lo sfruttamento di fondi privati, il finanziamento diretto di progetti su edifici pubblici o la messa in piedi di sportelli di supporto e consulenza. La ricerca di finanziamenti è imprescindibile anche per il raggiungimento degli obiettivi contenuti nel PAESC elaborato dalle autorità comunali.

Tra i benefici della sottoscrizione al Patto dei Sindaci vi è la possibilità di aver accesso ad uno strumento che mappa tutti le varie forme di finanziamento offerte dall'Unione Europea, dagli stati e da istituti finanziari come la Banca Europea per gli Investimenti. Un altro strumento degno di nota è l'European Regional Development Fund, il cui scopo specifico è quello di supportare le autorità locali nello sviluppare e implementare il PAESC. In generale, tanto più gli organi governativi centrali e periferici sapranno lavorare assieme per elaborare e comunicare le esigenze degli stakeholder, tanto più le opzioni finanziari saranno efficienti ed efficaci.

### Monitoraggio

Il monitoraggio è fondamentale per comprendere se si è sulla strada giusta per raggiungere i target prefissati: se così non dovesse essere, la raccolta dati aiuta a comprendere in quale settore occorre intervenire per apportare aggiustamenti, anche significativi. Per quanto riguarda la LTRS, dalla data del 15 marzo 2023 ogni stato membro deve riferire alla Commissione Europea ogni due anni lo stato dell'implementazione del proprio piano integrato per l'energia e il clima. In modo simile, ogni comune firmatario del Patto dei Sindaci deve procedere all'invio di una relazione contenente i valori che possano illustrare il progresso nelle azioni intraprese ogni biennio successivo all'invio del PAESC definitivo. Nonostante le date del rapporto biennale sui progressi del PAESC non necessariamente debbono essere allineate con quelle di invio del report contenente i progressi delle LTRS, le informazioni contenute nel primo possono essere utili per la compilazione del secondo.





## 2 Il modello One Stop Shop

### 2.1 Barriere alla riqualificazione

Il miglioramento delle performance energetiche di un edificio è un processo che coinvolge solitamente un grande numero di persone oltre al proprietario, da cui ovviamente deve scaturire l'interesse volto ad accrescere l'efficienza energetica della propria abitazione. Per i decisori politici è fondamentale comprendere i fattori che influenzano il processo decisionale degli attori coinvolti in modo tale da approntare delle politiche che possano affrontare con successo le sfide che rallentano la crescita del tasso di riqualificazione dello stock esistente. In questa fase verranno analizzate quindi tutte le problematiche che ostacolano gli investimenti in efficienza energetica degli edifici.

Ragionando in termini unicamente economici, i vantaggi derivanti dal miglioramento della resa energetica degli edifici esistenti sono evidenti, con la possibilità di ottenere elevati risparmi sulla bolletta energetica anche implementando soluzioni dal costo non proibitivo. Tuttavia, al momento non sembra esserci nella società una forte spinta verso investimenti in efficienza energetica, nonostante spesso si possa rientrare di tali esborsi nel giro di pochi anni e beneficiando di un significativo accrescimento del comfort abitativo. Al giorno d'oggi gli edifici subiscono un processo di rinnovamento in media dopo trenta/quarant'anni, ma i risparmi nel consumo di energia e nell'emissione di inquinanti raramente sono i motivi principali per cui vengono effettuati gli interventi; tipicamente le ragioni vanno ricercate nella fine della vita utile di componenti e impianti o modifiche alla facciata esterna per renderne più gradevole l'impatto visivo, non tenendo in considerazione che un consumo di energia elevato ha spesso una conseguenza diretta sul benessere di coloro che vivono o lavorano all'interno degli ambienti dell'edificio.

Esistono una moltitudine di variabili che influenzano il processo decisionale dei proprietari, che vanno al di là della semplice convenienza economica: tali fattori devono essere compresi e considerati se si vuole elaborare una strategia per la riqualificazione energetica degli edifici esistenti che abbia successo nel tempo e sappia offrire una risposta a tutti gli attori che sono coinvolti nelle iniziative di questo tipo.

#### 2.1.1 Ostacoli economico-finanziari

L'impossibilità di accedere a forme di finanziamento a lungo termine a condizioni economiche accettabili è generalmente una delle problematiche più frequenti che ostacolano crescita degli investimenti in misure di efficienza energetica. Questo problema è riscontrabile a livello del

singolo proprietario immobiliare, ma riguarda in misura più o meno elevata anche le imprese e il settore pubblico, che subiscono le conseguenze della mancanza di interesse degli istituti finanziari verso il settore delle riqualificazioni energetiche. Il costo d'investimento iniziale può essere elevato per interventi di ristrutturazione "importanti" e viene visto come un ostacolo per proprietari e banche, che sono meno disposti a sostenere i rischi correlati ad esborsi economici importanti. Tuttavia, le ristrutturazioni più ambiziose possono avere un impatto positivo sulla crescita del valore dell'immobile, specialmente per le strutture la cui epoca di costruzione è più remota, dove interventi di efficienza energetica possono ridurre considerevolmente il consumo energetico (mettendo al riparo dall'eventuale crescita futura dei prezzi dell'energia) e migliorare l'estetica dell'edificio.

Nonostante ciò, il tempo necessario per recuperare l'esborso iniziale può rappresentare una circostanza che scoraggia in modo definitivo l'investimento in efficienza da parte di alcune tipologie di proprietari. Tra questi troviamo i soggetti più anziani, tipicamente meno inclini a effettuare investimenti di lungo termine, e coloro che considerano la possibilità di lasciare l'abitazione in cui vivono attualmente in un arco di tempo limitato. Occorre elaborare una soluzione che permetta di assicurare che il recupero dell'investimento sostenuto per le misure di efficienza energetica sia ripagato dagli stessi soggetti che beneficiano dei miglioramenti che interessano la struttura, indipendentemente dalla possibilità l'occupante originale possa trasferirsi in un altro luogo.

Migliorare le performance energetiche di un edificio è un buon investimento sul lungo periodo; per primo, effettuare interventi di efficientamento energetico ha una ricaduta positiva sulla crescita del valore della proprietà immobiliare, riducendo in tal modo il rischio dell'attività bancaria; in secondo luogo, chi riceve il prestito tende ad avere una minore probabilità di non essere in grado di ripagarlo come conseguenza della maggiore disponibilità economica dovuta al minore costo della bolletta energetica. Tuttavia, il mercato costituito da banche e finanziarie è ancora avverso a sostenere il rischio dato da progetti di questo tipo, offrendo prodotti che presentano costi di transazione elevati dati dalla piccola scala degli investimenti. Sarebbe quindi opportuna la presenza di un'entità intermedia che sappia svolgere la funzione di catalizzatore di progetti di efficientamento energetico, sfruttando le maggiori dimensioni per ottenere condizioni più favorevoli. D'altra parte, coloro che erogano i fondi per far fronte ai costi iniziali, possono essere rassicurati dalle garanzie aggiuntive date da tale soggetto, avendo accesso anche a tutta la documentazione per valutare la bontà delle iniziative.

## 2.1.2 Mancanza di conoscenza e di know-how

Allo stato attuale è un problema la scarsa conoscenza delle questioni energetiche nella società, per la mancanza di informazioni chiare riguardo le prestazioni energetiche delle abitazioni e analisi credibili e affidabili sui costi e benefici derivanti dal miglioramento dell'efficienza energetica. Le ristrutturazioni "profonde" implicano la necessità di assumere scelte che possono funzionare solo se il processo decisionale è seguito passo-passo da soggetti esperti che sappiano elargire le indicazioni giuste al momento giusto; inoltre, l'industria che fornisce le soluzioni di efficienza energetica è chiamata a garantire un elevato livello di soddisfazione per i clienti che si rivolgono ad esse. Senza la giusta combinazione delle necessarie condizioni, il consumatore può solamente scegliere di intraprendere misure che sono strettamente

necessarie, come nel caso della sostituzione di un componente nel caso di rottura. La consapevolezza nella società sulle opportunità di risparmio energetico sostenendo spese efficienti economicamente è ancora bassa, nonostante le numerose campagne informative che si sono succedute nel corso degli anni. La questione è aggravata in questo periodo di rapido avanzamento dello sviluppo tecnologico, dove può risultare difficoltoso anche per coloro che operano nel settore mantenersi al passo con quanto di meglio offre il mercato. Le tecniche di disseminazione delle informazioni deve evolversi secondo le esigenze dei consumatori e le opportunità offerte dai nuovi media (siti internet, social, blog).

La mancanza di preparazione e competenze per l'implementazione delle misure di efficienza energetica esiste sia tra artigiani, installatori e operai che operano nel settore delle costruzioni, sia nell'ambito delle figure professionali, in cui non tutti gli architetti e i progettisti hanno un'elevata familiarità nella concretizzazione di ristrutturazioni volte ad abbassare il consumo energetico. Una rapida crescita della domanda di riqualificazioni potrebbe portare alla crescita di imprese che si interessano a questo settore del mercato per ampliare il proprio volume d'affari, ma senza possedere il know-how necessario: qualora questo processo non fosse adeguatamente regolamentato, potrebbero verificarsi numerosi casi di lavori eseguiti male, in cui la bassa qualità degli interventi produrrebbe come conseguenza guasti nel breve periodo o il raggiungimento di livelli prestazionali dell'edificio non in linea con quanto preventivato. In entrambi i casi, risultati insoddisfacenti potrebbero generare feedback negativi che finirebbero per scoraggiare anche i proprietari potenzialmente interessati.

### 2.1.3 Carenze istituzionali e normative

Nonostante le intenzioni dell'Unione Europea circa la necessità di accelerare la riqualificazione energetica degli edifici esistenti sia stata resa esplicita attraverso l'Energy Performance of Building Directive (EPBD) (e successive integrazioni), l'implementazione nei diversi Paesi Membri ha costituito un ostacolo all'ambizione e al tasso di rinnovamento. In Italia, ad esempio, frammentazione delle competenze, vuoti normativi e ritardi nell'elaborazione dei piani di intervento hanno fatto sì che il settore pubblico non riuscisse ad essere il fattore trainante per l'incremento dell'efficienza energetica anche negli edifici privati. La spesa sostenuta dalla pubblica amministrazione è pari a circa 8,9 miliardi di euro (Fonte: elaborazioni Consip, 2018), pertanto è urgente l'adozione di politiche di risparmio energetico che possano promuovere misure di efficienza energetica nel patrimonio pubblico.

Se gli incentivi finanziari associati ad investimenti in efficienza energetica sono elevati, è maggiore la propensione ad intraprendere decisioni in tal senso. Il costo per l'energia solitamente rappresenta una quota minoritaria delle spese che deve affrontare annualmente una famiglia (salvo i casi di povertà energetica), venendo quindi a mancare le motivazioni per cui intraprendere azioni significative per la riduzione del consumo energetico. Politiche di protezione sociale mal concepite, che intervengono per modificare artificialmente il prezzo dell'energia, lancia segnali contrastanti sull'uso efficiente delle risorse. La distorsione dei prezzi dell'energia (ad esempio, con sussidi al consumo) non è allineata in alcun modo con gli obiettivi di riduzione dei consumi e contenimento delle emissioni del settore edilizio, falsando di fatto il rapporto costi-benefici di un intervento di ristrutturazione.

Per esempio [9], nonostante in Europa si vada verso una sempre maggiore integrazione del mercato, la regolamentazione dei prezzi per l'utente finale esiste ancora in 19 paesi per utenze residenziali e in 16 paesi per utenze non-residenziali; inoltre, sono ancora diffusi sussidi in forma di IVA agevolata per alcuni prodotti energetici, rendendo gli investimenti in efficienza energetica meno convenienti e, di conseguenza, meno attrattivi. Questa politica di prezzi calmierati è attuata prettamente per ragioni politiche, non computando in alcun modo le esternalità negative derivanti dall'incremento di emissioni di gas climalteranti all'interno del prezzo finale. Il meccanismo europeo sugli ETS, ovvero il sistema di scambio delle quote di emissioni, non è ancora implementato a livello di edifici ma ha solo effetto indiretto per quanto riguarda l'energia elettrica consumata; lo stesso dicasi per la tassazione attraverso la carbon-tax, secondo il principio "chi più inquina più paga", che è ancora non vede applicazione su larga scala.

## 2.1.4 Fallimenti del mercato e inefficienze

Uno degli aspetti più complessi che ostacolano l'efficientamento degli edifici esistenti è nota come "split incentives barrier". Il problema ha origine dal fatto che vi è una persona o un'organizzazione che risulta essere proprietaria dell'immobile ed un'altra persona che lo utilizza, tipicamente pagando un affitto. Per il proprietario qualsiasi investimento volto a migliorare le performance energetiche della struttura non ha alcun beneficio finanziario diretto, salvo il fatto che la bolletta energetica non sia pagata direttamente dallo stesso proprietario, il che avviene raramente. Dal momento che l'inquilino non ha la garanzia di avvantaggiarsi della riduzione dei consumi energetici nel lungo periodo, non vede alcuna convenienza ad affrontare una spesa in tal senso. Ciò porta ad una situazione di stallo, in cui alla fine non viene svolto alcun lavoro.

Data la complessità del mercato, con una moltitudine di professionalità coinvolte nelle fasi differenti di un progetto di ristrutturazione, occorre che le differenti soluzioni tecnologiche possano essere confrontate al fine di trovare quella che meglio si adatta alle esigenze del singolo cliente. A causa della cattiva comunicazione, di informazioni non trasparenti o qualora due o più figure professionali distinte forniscano pareri in conflitto circa la scelta migliore da intraprendere, un proprietario può essere confuso o non comprendere pienamente l'efficacia di una particolare tecnologia, optando per l'implementazione di misure che non rappresentano l'ottimo dal punto di vista tecnico ed economico.

Un'ulteriore situazione da considerare è la presenza di molti proprietari o occupanti di un edificio, come avviene in caso di un condominio. In questi casi è spesso complesso raggiungere un accordo sugli investimenti in efficienza energetica che interessano l'intera costruzione, essendo che molti individui differenti devono approvare la decisione e garantire il proprio contributo finanziario. Inoltre, la mancanza di padronanza sul tema dell'efficienza energetica da parte degli amministratori condominiali, può provocare il mancato supporto a qualsiasi iniziativa di riqualificazione, scoraggiando ulteriormente l'implementazione di misure volte ad abbassare il consumo energetico nei condomini.

Un ultimo aspetto da non sottovalutare sono i disagi creati agli occupanti di un immobile nel momento in cui si intraprende una ristrutturazione "profonda": devono essere considerati come

anch'essi un ostacolo, dal momento che un proprietario potrebbe non voler in alcun modo prendere in considerazione di modificare le proprie abitudini, seppur per un periodo limitato di tempo. In alternativa, bisognerebbe prevedere la ricollocazione degli abitanti per alcune settimane in un alloggio provvisorio, affrontando le questioni pratiche ed economiche che questa scelta comporta.

## 2.2 Soluzioni offerte dall'One Stop Shop

L'interesse della Commissione Europea per il concetto dell'One Stop Shop (OSS) è notevolmente aumentato nel corso degli ultimi anni, diventando un punto critico dell'iniziativa "Smart financing for smart buildings" contenuta nel documento "Accelerating clean energy in buildings" [10]. Viene sottolineato come sia prioritario incoraggiare gli Stati Membri a sviluppare One Stop Shop dedicati ad accompagnare i cittadini lungo tutto il percorso di riqualificazione della propria abitazione per fornire informazioni, offrire assistenza tecnica, reperire il supporto finanziario, monitorare i risparmi a lavori ultimati. Queste strutture dovrebbero portare ad accrescere il numero di progetti sviluppati localmente e la fiducia da parte dei protagonisti del mercato (piccole-medie imprese, istituti di credito, fornitori di energia, ecc.), cercando di connettere domanda di singoli proprietari con l'offerta disponibile.

Secondo il Financial Dictionary, un One Stop Shop ha lo scopo di attrarre i clienti permettendo loro di risparmiare tempo ed energia, trovando in un unico luogo tutti quei servizi che altrimenti avrebbero richiesto di interfacciarsi con numerose realtà distinte (progettisti, architetti, imprese di costruzione, istituti bancari).

I servizi offerti da un OSS sono efficaci perché:

- Sono locali, ossia calati sulla realtà del territorio;
- Accelerano la riqualificazione degli edifici informando, motivando e fornendo assistenza ai proprietari nell'affrontare investimenti rivolti all'efficienza energetica, affiancandoli nel processo decisionale dall'inizio alla fine;
- Possono facilitare stakeholder interessati a implementare misure di risparmio energetico o altri progetti sostenibili;
- Aiutano il cliente nella compilazione di tutta la documentazione necessaria per avere accesso a finanziamenti, analizzando il mercato alla ricerca dei prodotti aventi tassi più convenienti;
- Possono migliorare, in media, la "profondità" dell'intervento di ristrutturazione in termini di prestazioni energetiche attese, poiché un OSS deve spingere verso il percorso di una riqualificazione completa dell'edificio;

Il settore edilizio è cruciale per il raggiungimento degli obiettivi sul medio e lungo periodo che si è data l'Unione Europea, non solo dal punto di vista di energia e clima, ma anche per quanto riguarda disoccupazione, salute, povertà e inclusione sociale. Tuttavia, come visto in precedenza, esistono ancora delle problematiche che impediscono il rapido aumento del tasso di riqualificazione.

Offrire un pacchetto completo invece di singoli prodotti o servizi è la strategia che un One Stop Shop adotta per trovare il proprio spazio sul mercato, offrendo al cliente soluzioni personalizzate secondo le specifiche esigenze. Ciò permette ai produttori e ai fornitori di soddisfare il numero maggiore possibile di nicchie di mercato, partendo da singole consulenze fino ad arrivare a servizi completi "chiavi in mano". L'offerta di "soluzioni integrate" si è sviluppata largamente negli anni 90 a cominciare dal settore dell'Information Technology, in cui si stavano affacciando sul mercato soluzioni sempre più elaborate, che risultavano di eccessiva complessità per la maggior parte dei potenziali acquirenti. Allo stesso modo, il settore delle costruzioni potrebbe andare incontro ad un cambiamento nel rapporto tra

domanda e offerta, passando da un modello in cui una struttura intermedia permette di accrescere la soddisfazione di entrambe le parti.

Dal punto di vista del cliente, una “soluzione integrata” prende forma in un One Stop Shop per il settore edilizio: il concept di un OSS è quello di evitare la circostanza che sia il singolo individuo a fronteggiare direttamente i numerosi interlocutori che si succedono in un complesso intervento di ristrutturazione e possa trovare pareri qualificati per optare sulla soluzione ottimale una volta analizzate tutte alternative. Un OSS può essere quindi visto come un ponte in grado di collegare una domanda frammentata, in cui si identificano esigenze anche molto distinte tra loro, con un’offerta altrettanto frammentata, che nell’One Stop Shop può vedere una possibilità molto allettante per sviluppare il proprio business. Infatti, gli attori che operano nel mercato delle ristrutturazioni (architetti, ingeneri, progettisti, installatori, costruttori, partner finanziari, ecc.) trovano difficile interagire con un singolo cliente privato, essendo che spesso l’attività più dispendiosa in termini di tempo e risorse è quella che riguarda la fase di coinvolgimento della clientela. L’erogazione di informazioni, la raccolta delle necessità specifiche e le visite presso l’abitazione oggetto del possibile intervento, non danno la certezza per un’impresa di essere scelta per l’implementazione effettiva dei lavori di efficientamento. Pertanto, tutte le imprese operanti nel settore delle costruzioni possono beneficiare dell’effetto di aggregazione della domanda che offre l’attività di un OSS.

Con la crisi economica del 2008 si è assistito ad un fenomeno che in precedenza era limitato solamente a particolari nicchie del mercato: le aziende che nel tempo erano state in grado di attirare la clientela creando un solido rapporto di fiducia, un servizio di assistenza efficace e una vasta gamma di prodotti in grado di adattarsi alle molteplici esigenze sono riuscite a recuperare l’interesse della clientela in un tempo ridotto. Pertanto, lo stabilirsi di un OSS nel mercato delle riqualificazioni assicura un aumento della resilienza del modello di business di tutte le realtà locali che operano nel settore. A seconda delle caratteristiche proprie di ogni OSS, il ventaglio di servizi offerti può differire anche considerevolmente e i diversi modelli operativi possono aggiungere o prescindere di alcuni elementi.

Dopo aver eseguito l’analisi del contesto locale, operazione che come detto deve essere svolta a monte dell’implementazione vera e propria dello sportello unico, si distinguono cinque categorie di servizi che possono essere forniti da un One Stop Shop, come elencato di seguito:

1. Valutazione: un esperto effettua un audit energetico dell’abitazione e stila un elenco degli interventi raccomandati per ottenere un risparmio nel consumo di energia;
2. Consulenza: vengono valutati tutti i possibili pacchetti per scegliere quello più efficace in termini di costi, dopo aver richiesto ai fornitori partner preventivi dettagliati;
3. Finanziamento: sono vagliate tutte le possibili opzioni di finanziamento, verificando la possibilità di rientrare nei parametri per richiedere sconti, sovvenzioni o incentivi;
4. Controllo qualità: tutti i lavori vengono sottoposti ad un accurato controllo da parte di una figura esperta, sia in corso d’opera che ad intervento ultimato;

5. Monitoraggio: sono assicurate le prestazioni nel tempo di materiali e dispositivi installati, verificando se i risparmi energetici ottenuti sono in linea con quanto stimato in sede progettuale.

L'aumento del tasso di riqualificazione degli edifici esistenti è una necessità imprescindibile per ridurre il consumo di energia (e le emissioni che ne conseguono), favorendo al contempo il mantenimento dell'integrità delle costruzioni nel tempo. Se un edificio ha prestazioni energetiche scadenti, è causa di bollette energetiche dal costo elevato; proprio la combinazione tra basso reddito, spesa per l'energia elevata e bassa efficienza energetica nella propria abitazione dà luogo alla situazione nella quale una famiglia o un individuo non sia in grado di pagare i servizi energetici primari, che è la definizione di povertà energetica. Si innesca pertanto un circolo vizioso che solo intervenendo sull'origine del problema è possibile fermare. Dal momento che il tasso di riqualificazione annuo rimane fisso a circa l'1% e che gli investimenti privati continuano a scarseggiare, è necessario un cambio di paradigma in cui l'offerta si concentri maggiormente sull'aspetto comunicativo e di assistenza ai clienti e la domanda sia resa maggiormente consapevole delle opportunità e dei benefici offerti dal miglioramento delle prestazioni delle proprie abitazioni.

Ad oggi, spesso gli attori appartenenti ad un settore specifico hanno difficoltà a intessere legami con le realtà che offrono un servizio complementare, in modo da acquisire più forza sul mercato. L'OSS può essere visto come l'anello di congiunzione in grado di integrare molteplici business contribuendo alla costruzione di sinergie tra le distinte compagnie, essendo percepito come il punto di riferimento da cui è possibile ricavare consulenza, preparazione tecnica e l'accesso ad un maggior numero di potenziali clienti. L'Unione Europea si è fatta promotrice di programmi di formazione mirata all'acquisizione di professionalità nell'ambito dell'efficienza energetica; tuttavia questi programmi non sono attivi in tutti gli Stati Membri e possono non essere in grado di coinvolgere tutti gli attori presenti sul mercato. La presenza di organizzazioni come gli OSS permette di raggiungere anche le piccole realtà che operano in ambito locale e hanno un accesso limitato a programmi di formazione organizzati a livello europeo.

L'One Stop Shop offre quindi una risposta alle barriere esistenti sul mercato:

- Mancanza di informazioni affidabili e trasparenti: l'OSS promuove l'efficienza energetica adoperandosi in attività di marketing e comunicazione, in modo tale da accrescere la consapevolezza della cittadinanza riguardo all'efficienza energetica in generale e sui benefici collegati alla riqualificazione energetica della propria abitazione. Possono essere lanciate delle campagne informative generali, per permettere ai cittadini di entrare in contatto con i servizi offerti dalla autorità pubblica o da altri stakeholder locali, o iniziative su misura per intercettare specifici proprietari con l'obiettivo di incrementare la domanda di interventi di rinnovamento in particolari momenti del ciclo di vita di un'abitazione (ad esempio se soggetta ad una compravendita o a lavori di ampliamento);
- Mancanza di competenze tecniche: l'OSS si avvale di figure professionali che hanno un bagaglio tecnico in grado di permettere di supportare il cliente in tutte le scelte del progetto di riqualificazione. Inoltre, sviluppa paradigmi per il controllo della qualità e può richiedere alle imprese che vogliono entrare a far parte del consorzio di sottoporsi ad una procedura di valutazione per l'ottenimento di una certificazione, preceduta eventualmente da un periodo di formazione specifica sul



segmento di mercato in questione. Per permettere alle piccole-medie imprese del territorio di operare nelle migliori condizioni possibili, vengono messi a disposizione strumenti di calcolo e sistemi di monitoraggio;

- Avversione al rischio: l'OSS garantisce la fattibilità tecnica e finanziaria del progetto, assicurando l'implementazione delle misure nei tempi preventivati in sede progettuale; inoltre, garantendo il controllo della qualità, garantisce al cliente la bontà dei lavori effettuati agendo;
- Mancanza di interesse da parte del governo centrale/locale: l'OSS generalmente agisce in partnership con le autorità locali e sviluppa un modello di business su misura per il contesto in cui opera;
- Eccessiva burocrazia: l'OSS aiuta cittadini e amministrazioni a gestire gli aspetti collegati alla gestione della documentazione necessaria;
- Mancanza di soluzioni finanziarie di lungo termine a costi convenienti: l'OSS offre servizi che vanno dalla semplice illustrazione degli strumenti di finanziamento esistenti (contributi, sovvenzioni, prestiti) allo sviluppo di un piano finanziario dettagliato per l'intervento, aiutando il cliente nella preparazione della documentazione necessaria per ottenere un prestito da parte di un istituto finanziario oppure un bonus fiscale garantito a livello nazionale o locale. Se necessario (e se i fondi a disposizione sono sufficienti) provvede esso stesso all'erogazione di prestiti e sovvenzioni;
- Costi di elevati a causa della piccola dimensione dei progetti: l'OSS agisce con funzione di aggregatore, generando quelle economie di scala che permettono di ridurre i costi sia per il cliente che per i vari fornitori.
- Pagamenti non affidabili: l'OSS agisce come unico punto di contatto che fa in modo di rassicurare i fornitori circa il pagamento dei prodotti e dei servizi che offrono per la ristrutturazione;
- Problema della suddivisione degli incentivi: alcuni OSS sono costituiti in modo tale da risolvere la questione della suddivisione degli incentivi tra proprietario e inquilino: il proprietario è il beneficiario degli sgravi fiscali destinati ad interventi di efficienza energetica, di cui tuttavia non è portato ad interessarsi dal momento che non vive nell'abitazione oggetto della possibile ristrutturazione. Pertanto, viene elaborato un meccanismo che permetta di coinvolgere anche l'affittuario suddividendo la spesa e gli incentivi;
- Scelta della soluzione non ottimale per la mancanza di informazioni: l'OSS ha il ruolo di identificare l'intervento più adeguato a seconda delle circostanze, valutando se è conveniente agire in un'unica volta oppure optare per una soluzione step-by-step dopo aver elaborato una strategia di riqualificazione pluriennale per evitare di assumere scelte che possono essere non ottimali dal punto di vista tecnico ed economico.

## 2.3 Esempi Europei

In questo paragrafo è stato svolto un approfondimento sui punti di forza e le debolezze delle iniziative di One Stop Shop attive negli altri stati dell'Unione Europea. Ogni OSS verrà analizzato cercando di ricavare delle lezioni interessanti da poter importare anche nella realtà italiana, in particolare quella del comune di Padova, adattando il modello di business alla realtà specifica del territorio patavino. Nell'esame dei casi studio è stata importante l'analisi del report prodotto dal Joint Research Center dal titolo "One-stop-shops for energy renovations of buildings" (Boza-Kiss, Bertoldi, 2018) [11], che rappresenta una revisione degli OSS attivi in passato o tuttora presenti negli stati facenti parte dell'Unione Europea (Regno Unito compreso). Nel report, il JRC ha identificato i modelli operativi e le condizioni al contorno in cui gli OSS hanno successo e i benefici che sono stati in grado di offrire ai propri clienti nell'accompagnarli verso soluzioni mirate all'incremento dell'efficienza energetica delle abitazioni, riducendo i consumi di energia e mitigando le emissioni inquinanti in atmosfera.

### 2.3.1 Better Home

Scopo dell'OSS: offrire ai proprietari l'opportunità di migliorare le performance energetiche delle proprie abitazioni e le condizioni qualitative degli ambienti interni attraverso un'offerta semplificata, basata su pacchetti standardizzati.

Localizzazione dell'OSS: i servizi vengono offerti in Danimarca, con una recente espansione anche in Svezia. L'OSS è basato su prodotti delle quattro compagnie fondatrici: Danfoss, Grundfos, ROCKWOOL e VELUX.

Tipologia contrattuale: viene stipulato un contratto tra proprietario ed esecutore dei lavori, con l'OSS che svolge la funzione di facilitatore. L'OSS offre tre pacchetti distinti, chiamati "Energy Package", "Comfort Package" e "Modernization Package".

Il primo offre un set di misure di facile implementazione per l'ottimizzazione del consumo energetico dedicata a coloro che non vogliono impegnarsi in una ristrutturazione importante, in cui i risparmi ottenuti ripagano molto presto degli investimenti effettuati.

Il secondo pacchetto unisce alle misure di risparmio energetico interventi rivolti all'incremento della qualità della vita degli ambienti interni, curandone l'illuminazione e la qualità dell'aria.

Il terzo ed ultimo pacchetto si rivolge a chi assume la decisione di effettuare una ristrutturazione integrale della propria abitazione, ottenendo una casa pressoché nuova e dal comfort abitativo eccellente.

Benefici per i clienti: i proprietari utilizzano strumenti disponibili online per inserire dettagli riguardanti la propria abitazione e il consumo energetico, ricevendo un resoconto con le raccomandazioni sulle misure da adottare per migliorare l'efficienza energetica. Si

aggiungono poi un certo numero di preventivi con le offerte provenienti dalla rete di fornitori locali, in modo tale che il proprietario possa rendersi conto dei costi da dover sostenere per implementare le differenti soluzioni. Un rappresentante visita successivamente l'abitazione per discutere tutti i dettagli e presenta un'offerta definitiva: un singolo installatore diventa l'unica figura con cui il proprietario si dovrà interfacciare durante tutto il processo.

Benefici per i fornitori: BetterHome si avvale di una rete di circa 3500 installatori appartenenti a più di 105 imprese sparse sul territorio; i fornitori vengono guidati sulle modalità di approccio al potenziale cliente, dal primo contatto fino alla finalizzazione dell'intero processo. Inoltre, ricevono formazione adeguata in modo tale che siano assicurati gli standard qualitativi imposti dal far parte della rete di BetterHome, la quale dà accesso anche ad una piattaforma digitale che permette di strutturare al meglio l'esecuzione dei lavori.

Modelli di finanziamento: BetterHome provvede a garantire l'assistenza in modo tale da agevolare l'accesso ai finanziamenti da parte del proprietario: quest'ultimo discute del progetto di riqualificazione con la propria banca, la quale può utilizzare i supporti digitali messi a disposizione dall'OSS per approfondirne i dettagli e semplificare l'ottenimento dei fondi.

Costo dei servizi offerti dall'OSS: i costi sono completamente coperti dalle quattro aziende fondatrici, le quali rientrano nell'investimento con la vendita dei propri prodotti legata agli interventi di efficientamento: nel solo 2017, i guadagni complessivi ammontano a circa 17 milioni di euro. Non c'è alcun pagamento né da parte dei proprietari né da parte degli installatori.

Principali differenze con il contesto di Padova: l'OSS è completamente di tipo privato e si concentra sulla ristrutturazione di una tipologia precisa di edifici, ossia case singole costruite dal 1950 al 1990.

### 2.3.2 Energie POSIT'IF (successivamente Île-de-France Énergies)

Scopo dell'OSS: accompagnare i condomini e le organizzazioni per l'edilizia popolare attraverso le varie fasi che si susseguono in un progetto di riqualificazione ambizioso, studiando le misure opportune, stimando i risparmi energetici, consultando le aziende del territorio. Inoltre, l'One Stop Shop elabora un piano di finanziamento identificando gli aiuti che possono essere mobilitati per le famiglie a basso reddito ed esegue il monitoraggio dei lavori svolti.

Localizzazione dell'OSS: l'OSS è operativo nella regione dell'Île-de-France ed è un'iniziativa di partenariato pubblico-privato che opera secondo il modello Energy Service Company (ESCO) indirizzata ai condomini.

Tipologia contrattuale: il condominio stringe un rapporto diretto con l'OSS tramite la stipula di un contratto EPC (Energy Performance Contract) che generalmente ha la durata compresa tra i 15 e i 30 anni.

Benefici per i clienti: Energies POSIT'IF offre i propri servizi secondo due modelli operativi. Nel primo l'OSS collabora con il condominio elaborando il piano d'intervento e nella ricerca dei finanziamenti, ma lasciando l'implementazione effettiva nelle mani degli stessi condomini. Il secondo modello prevede un coinvolgimento totale dell'OSS che si occupa sia della parte finanziaria che di quella di esecuzione dei lavori: dà accesso ai capitali iniziali necessari per sostenere le spese di materiali e manodopera, ponendosi come intermediario tra proprietari e soggetti quali architetti, società di ingegneria, fornitori e imprese edili. Operando secondo il modello ESCO, supporta gli amministratori in tutte le fasi del processo di riqualificazione energetica: esecuzione dell'audit energetico, valutazione degli interventi raccomandati, redazione del piano finanziario con la stima del risparmio energetico, gestione degli aspetti legali, implementazione dei lavori con coordinamento di tutti gli attori coinvolti, fornitura di energia a lavori ultimati.

Benefici per i fornitori: viene erogata a tutte le professionalità coinvolte nelle attività dell'OSS una formazione dettagliata sulla forma di contratto del tipo EPC. Per dare seguito ai lavori, sono state selezionate imprese di costruzione, architetti e uffici di progettazione con sede nell'Île-de-France, attraverso una procedura che mirasse ad individuare i partner con marcate competenze in progetti di riqualificazione di edifici condominiali.

Modelli di finanziamento: come primo passaggio, l'OSS si occupa di ricercare tutti i benefici economici offerti da autorità locali o altre istituzioni sotto forma di sgravi fiscali o incentivi destinati ad interventi di efficientamento energetico. Il costo globale di una riqualificazione energetica di un condominio viene scontato degli aiuti disponibili sia per l'intera struttura (fondi delle autorità locali, titoli di efficienza energetica) che per il singolo inquilino (sussidi governativi, detrazioni fiscali). Una volta scontate tutte le agevolazioni rimane la parte di costi che è necessaria affrontare ricercando qualche forma di finanziamento: il condominio, può decidere se gestire questa fase autonomamente oppure affidarsi all'OSS, che può erogare direttamente prestiti oppure ricerca finanziamenti rivolgendosi ad istituti finanziari terzi. In questo caso è l'OSS che stipula un contratto con la banca e il condominio ripaga il proprio debito mediante i versamenti mensili a beneficio dell'OSS.

Costo dei servizi offerti dall'OSS: il condominio versa un contributo mensile all'OSS per il pagamento dei lavori eseguiti e i servizi offerti. Solitamente tale quota viene pagata tramite i risparmi energetici ottenuti con gli interventi di efficientamento; tuttavia può essere necessario un esborso mensile aggiuntivo qualora si decidesse di comprimere i tempi di pagamento e/o gli interventi effettuati non dovessero dare i risultati attesi sotto il profilo di contenimento dei consumi energetici. I capitali iniziali per l'implementazione dell'ESCO, pari a 5,32 milioni di euro, sono stati stanziati per l'85% dal consiglio regionale e da autorità pubbliche locali e la restante quota dai due istituti finanziari privati dell'organizzazione (la Caisse des Dépôts et Consignations e la Caisse d'Epargne Ile-de-France)

Principali differenze con il contesto di Padova: in questo caso è disponibile un ammontare considerevole di condomini aventi caratteristiche simili (a partire dalle grandi dimensioni). Inoltre, l'impegno economico dell'amministrazione pubblica è decisamente elevato, nonostante l'apporto di capitali provenienti anche dal settore privato.

### 2.3.3 RenoWatt

Scopo dell'OSS: agire per conto della pubblica amministrazione per effettuare lavori di ristrutturazione di edifici di sua proprietà; lo sportello unico svolge audit energetici seguiti dall'implementazione delle misure di efficienza energetica sia tramite Contratti di Prestazione Energetica (EPC), sia con contratti standard che non prevedono la fornitura di energia e il monitoraggio nel lungo periodo.

Localizzazione dell'OSS: la copertura geografica dei servizi offerti dall'OSS ha riguardato inizialmente la provincia di Liegi, in Belgio, per poi estendersi all'intero territorio della Vallonia.

Tipologia contrattuale: nella maggioranza dei casi si è optato per la stipula di contratti di tipo EPC: al 2017 sono stati conclusi 5 contratti EPC, ciascuno comprendente diversi edifici, per un importo totale di 59 milioni di euro. Ciò ha consentito la riqualificazione energetica di 136 strutture pubbliche appartenenti a 12 autorità locali ottenendo il 33% di risparmio energetico, la riduzione di 7.545 tonnellate di CO<sub>2</sub> / anno, la creazione di 322 posti di lavoro diretti e 780 posti di lavoro indiretti.

Benefici per i clienti: l'OSS si occupa di semplificare tutti i processi di messa a gara dei lavori di efficientamento, agendo da aggregatore di progetti. Sono raggruppate unità di varie dimensioni, appartenenti a entità amministrative diverse, al fine di raggiungere economie di scala e un ammontare dell'investimento complessivo che consentano di interessare potenziali offerenti. Vengono effettuati gli audit energetici per constatare lo stato degli edifici potenzialmente oggetto d'intervento; quindi viene stilato il piano finanziario analizzando i tempi di ritorno dell'investimento. Successivamente, avvia la procedura di appalto pubblico e si occupa di ottenere il miglior contratto EPC disponibile sul mercato. Nei casi in cui un ente debba eseguire lavori su edifici piccoli, la cui complessità tecnica e il consumo di energia non giustificano il ricorso ad un contratto del tipo EPC, può occuparsi direttamente della progettazione e dell'implementazione.

Benefici per i fornitori: imprese edili ed ESCO hanno la possibilità di lavorare con la pubblica amministrazione in progetti di efficientamento di larga scala. Il contratto viene firmato con un unico fornitore (o un consorzio di compagnie), il quale offre una vasta serie di servizi e prodotti ed è responsabile del rispetto degli standard di qualità in tutte le fasi del processo di riqualificazione (progettazione, implementazione e operatività).

Costo dei servizi offerti dall'OSS: i costi iniziali di investimento sono stati di 2 milioni di euro, finanziati completamente dal Fondo Europeo per l'Efficienza Energetica (EEEF).

Principali differenze con il contesto di Padova: il focus dell'OSS è incentrato sulle procedure di gara riguardanti gli interventi di efficientamento su edifici pubblici, prevedendo una cooperazione pubblico-pubblico. Nel caso di Padova l'interesse è rivolto allo stock edilizio privato.

## 2.3.4 Oktave

Scopo dell'OSS: gli edifici privati sono responsabili del 25% delle emissioni di gas serra imputabili alla Francia. Il programma Climaxion nasce dallo sforzo congiunto della regione del Grande Est e ADEME (Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie) mossi dalla necessità di supportare i territori nell'implementazione di iniziative rivolte alla transizione energetica. Oktave offre alle comunità e alle associazioni la possibilità di beneficiare di un bonus aggiuntivo per l'esecuzione delle misure di risparmio energetico.

Localizzazione dell'OSS: la sede principale si trova a Strasburgo, ma collabora con altre nove realtà locali costituite dall'iniziativa di altrettante municipalità.

Tipologia contrattuale: Oktave offre un approccio di tipo olistico, combinando sia il supporto tecnico sia il finanziamento dei progetti. Vengono offerti 10 pacchetti di riqualificazione predefiniti allo scopo di favorire le ristrutturazioni profonde, dopo aver confrontato le offerte presentate dai fornitori per offrire una soluzione chiavi in mano.

Benefici per i clienti: grazie allo strumento disponibile in rete detto "Écorénover", prodotto in collaborazione con Oktave, un cliente è in grado di determinare i risparmi ottenibili grazie alla ristrutturazione. L'interfaccia è ottimizzata per fornire una risposta immediata in merito al costo di ristrutturazione, tenendo conto dei risparmi energetici realizzabili in 20 anni; inoltre, è possibile determinare l'etichetta energetica dell'alloggio dopo la ristrutturazione. Viene garantito che una singola figura di consulenza faccia da riferimento per i proprietari dall'inizio alla fine del processo di riqualificazione. In occasione della prima visita, gratuita, sono raccolte le esigenze del proprietario e viene valutato lo stato dell'unità immobiliare, allo scopo di offrire lo scenario di efficientamento più adatto al caso specifico; successivamente l'OSS supporta il cliente nella scelta delle imprese che si occuperanno dell'esecuzione dei lavori, coordinando tutte le comunicazioni tra i vari attori coinvolti. Viene offerto un supporto personalizzato che mira ad agevolare negli aspetti tecnici, finanziari ed amministrativi degli interventi migliorativi. L'OSS assicura ai proprietari che l'esecuzione dei lavori sia portata a compimento da personale qualificato e nel rispetto delle specifiche.

Benefici per i fornitori: Oktave fa riferimento ad una rete di professionisti, selezionati per il loro know-how e le loro competenze nell'ambito dell'efficienza energetica. I fornitori dei servizi sono invitati a firmare un documento che attesta la loro partecipazione al consorzio. Artigiani, architetti e operai ricevono una formazione atta a coordinare al meglio le operazioni e ottimizzare il prezzo, cercando di mantenersi sotto i 450 €/m<sup>2</sup>.

Modelli di finanziamento: si definisce un piano finanziario in base alla situazione, cercando di intercettare tutti gli aiuti che possono essere mobilitati (sovvenzioni, agevolazioni fiscali). Il supporto include l'interazione con le banche per l'erogazione di prestiti ad interessi bassi (o addirittura nulli) o con ESCO in modo tale da ripagare il debito mediante i risparmi energetici ottenuti. Il cliente riceve aiuto nella stesura delle pratiche amministrative per ottenere i finanziamenti. In casi particolari, l'OSS può anche anticipare le somme necessarie per fronteggiare i costi iniziali, rientrando dell'investimento una volta che il proprietario ottiene gli aiuti economici che gli spettano.

Costo dei servizi offerti dall'OSS: i costi iniziali sono stati pari a 1,5 milioni di euro, interamente coperti con fondi pubblici provenienti da uno stanziamento da parte della regione.

Principali differenze con il contesto di Padova: l'OSS ha una copertura territoriale estesa all'intera regione, essendo fondata e finanziata dalla stessa. Inoltre, si rivolge a cittadini proprietari di case singole o a edifici pubblici, tralasciando gli interventi su condomini.

### 2.3.5 Reimarkt

Scopo dell'OSS: rendere le abitazioni efficienti e ridurre le spese di gestione per proprietari e inquilini. L'One Stop Shop agisce sponsorizzando l'offerta delle imprese locali e orienta i proprietari nella scelta del prodotto o del servizio che meglio risponde ai bisogni specifici.

Localizzazione dell'OSS: è presente in cinque diverse località olandesi (Enschede, Den Bosch, Groningen, Zoetermeer, Hoogeveen) e opera a livello municipale. Reimarkt nasce da un'iniziativa privata allo scopo di rendere gli edifici privati più efficienti riducendo al contempo le spese per i proprietari e inquilini.

Tipologia contrattuale: viene siglato un contratto per l'esecuzione dei lavori, ma non ha caratteristiche di EPC. L'OSS offre soluzioni chiavi in mano con una garanzia sul prezzo, sul livello di comfort e sulla riduzione del consumo di energia. Solitamente, i lavori di efficientamento energetico sono agganciati ad interventi di ristrutturazione già programmati in precedenza (lavori di ampliamento, modifica dell'estetica, ecc.), in modo tale da ridurre le spese accessorie.

Benefici per i clienti: l'OSS non agisce come consulente energetico, ma apprende le esigenze del cliente e presenta delle soluzioni che si basano su pacchetti standard, ma completamente personalizzabili dall'utilizzatore. I clienti beneficiano di un approccio step-by-step, potendo richiedere assistenza a tutti i livelli del processo decisionale, sia rivolgendosi agli uffici presenti sul territorio sia tramite i supporti messi a disposizione online. Quest'ultimi permettono al cliente di inserire i dati riguardo le proprie abitudini di consumo energetico e le caratteristiche dell'abitazione, ricevendo subito una prima valutazione. Inoltre, inserendo una semplice foto, è possibile ricevere un'offerta legata ad una proposta di intervento in un tempo stimato di un'ora.

Benefici per i fornitori: l'OSS aiuta i fornitori locali nella vendita dei propri prodotti, agendo con operazioni di marketing e collegandoli con le esigenze di riqualificazione. Offre supporto nello sviluppo del modello di business e nella cura del rapporto con la clientela.

Modelli di finanziamento: vengono presentati al cliente diverse modalità per effettuare il pagamento dei lavori, come attraverso l'aumento degli affitti, l'ottenimento di un prestito o il pagamento con fondi propri.

Costo dei servizi offerti dall'OSS: l'OSS riceve un contributo pari al 10% da parte dei fornitori.

Principali differenze con il contesto di Padova: Reimarkt si avvantaggia dal poter operare su un gran numero di abitazioni avente pressoché le stesse caratteristiche, operando in un contesto come quello olandese; pertanto, a differenza della situazione di Padova, le necessità dei potenziali clienti risultano essere molto simili. Inoltre, l'OSS è un'iniziativa totalmente privata.

## 2.3.6 SPEE Picardie (successivamente Hauts-de-France Pass Rénovation)

Scopo dell'OSS: il consiglio regionale ha attivato questo servizio pubblico per aiutare proprietari e inquilini nel riqualificare la propria abitazione senza distinzione tra tipologia di alloggio ed età dell'edificio.

Localizzazione dell'OSS: l'OSS è stato reso operativo dal consiglio regionale della regione francese della Piccardia per offrire assistenza tecnica e finanziaria in progetti di ristrutturazione profonda.

Tipologia contrattuale: contratto di tipo EPC, con l'obiettivo di giungere ad una riqualificazione che possa garantire risparmi energetici compresi tra il 50% e il 75%.

Benefici per i clienti: viene fornita consulenza personalizzata a tutti coloro che si rivolgono a uno dei consulenti che operano all'interno dell'organizzazione, supportata dal materiale che è consultabile online. È eseguito un audit energetico completo dell'immobile, seguito dalle proposte contenenti una serie di misure implementabili per accrescere l'efficienza energetica dell'abitazione. È garantita l'assistenza durante tutta l'esecuzione dei lavori, dall'aiuto nella scelta delle imprese a cui rivolgersi, al controllo della qualità dei lavori svolti nel lungo periodo. Qualora il cliente lo richiedesse, l'OSS può fornire il finanziamento necessario per le opere.

Benefici per i fornitori: avviene la creazione di un gruppo di fornitori selezionati tra gli attori operanti nel mercato locale: alle imprese edili operanti con l'OSS è stata garantita una adeguata formazione e attraverso l'aggregazione di progetti si ricercano le economie di scala necessarie per ridurre il prezzo dei lavori.

Modelli di finanziamento: il finanziamento dei lavori è solitamente basato sull'ottenimento di credito appoggiandosi istituti terzi. L'85% del risparmio sui costi per l'energia è utilizzato dall'OSS per rimborsare il prestito ottenuto, mentre il restante 15% rimane in capo al cliente finale. L'OSS provvede anche alla ricerca di tutti gli aiuti fiscali presenti, sotto forma di sgravi o certificati bianchi.

Costo dei servizi offerti dall'OSS: i costi sostenuti per il progetto SPEEE sono stati pari a 58 milioni di euro, suddivisi in 50 milioni per i lavori eseguiti e 8 milioni (anticipati dalla regione) per mantenere operativa l'intera struttura (costo del personale, pagamento delle figure tecniche, fondo di garanzia sulle perdite, reperimento siti pilota). Attualmente Pass Renovation riceve finanziamenti anche tramite il meccanismo di assistenza tecnica ELENA (European Local Energy Assistance) con un sussidio pari a 1,8 milioni di euro per la copertura delle spese generali.

Principali differenze con il contesto di Padova: l'iniziativa è completamente portata avanti da un'istituzione pubblica, che opera in un contesto regionale impiegando un consistente ammontare di fondi pubblici.



## 2.3.7 Retrofit Works

Scopo dell'OSS: progettare e realizzare progetti di efficienza energetica permettendo alle piccole e medie imprese del territorio di collaborare per generare modelli operativi virtuosi.

Localizzazione dell'OSS: si tratta di una cooperativa di cui fanno parte organizzazioni e imprese locali avente sede nella zona di Londra e operante sull'intero territorio inglese.

Gli stakeholder si distinguono in due categorie: gli *Advocates* (promotori) organizzazioni rappresentanti gruppi di potenziali clienti, agenti esse stesse da consulenti e i *Practioners* (operatori), piccole-medie imprese locali e certificate disponibili a garantire l'attività di consulenza, analisi, progettazione, coordinamento e realizzazione dei lavori di ristrutturazione.

Tipologia contrattuale: il cliente firma un contratto con l'impresa aggiudicatore dei lavori di efficientamento energetico, usufruendo dei servizi dell'OSS inizialmente in maniera gratuita.

Benefici per i clienti: l'OSS agisce come intermediario tra tutte le piccole-medie imprese coinvolte nella riqualificazione e il proprietario dell'abitazione. Il supporto al cliente si esemplifica in cinque fasi: viene eseguita una valutazione dell'immobile per analizzare il potenziale di risparmio e sono identificate le misure più efficaci per l'efficientamento energetico, con un "*Retrofit Coordinator*" che offre pareri indipendenti sulla fattibilità tecnica delle varie soluzioni. Quindi il proprietario riceve almeno tre preventivi da altrettante imprese distinte che hanno accesso alle informazioni circa le prestazioni energetiche dell'abitazione tramite gli strumenti virtuali messi a disposizione dall'OSS. Successivamente, è prodotta la documentazione necessaria per ottenere gli incentivi fiscali disponibili e viene fatto firmare il contratto finale al cliente. Infine, Retrofit Works si occupa di supervisionare i lavori e assicurare la soddisfazione del cliente ad interventi ultimati.

Benefici per i fornitori: quando un membro *Practioner* si unisce alla cooperativa, affronta un rigoroso processo di selezione e valutazione: vengono vagliate le credenziali, il rispetto delle certificazioni secondo lo standard del settore delle costruzioni, le performance generali nel tempo. In cambio, riceve l'accesso al mercato delle riqualificazioni in cui può operare da una posizione più vantaggiosa rispetto alle imprese escluse dal consorzio. Retrofit Works inoltre si occupa di gestire alcuni servizi amministrativi e di assistenza alla clientela, riducendo ulteriormente i costi per le imprese membri.

Modelli di finanziamento: viene studiato uno schema per il finanziamento delle opere che si adatti alle esigenze della clientela, tenuto conto dei programmi attivi nel momento e nel territorio in cui si trova l'edificio oggetto di riqualificazione. Ad esempio, "*Warmer Homes*" garantisce un sussidio di 4.000 sterline per ogni nucleo familiare residente in uno dei quartieri di Londra. Qualora non fosse possibile beneficiare di alcuna sovvenzione, è disponibile un fondo per l'erogazione di prestiti a tassi vantaggiosi pensati specificatamente per l'esecuzione di ristrutturazioni.

Costo dei servizi offerti dall'OSS: per ogni lavoro portato a termine dal consorzio, una piccola percentuale è aggiunta per pagare i costi dell'OSS. Tale ammontare deve essere concordato per ogni progetto da tutti gli attori coinvolti e resa pubblica. Data la natura di cooperativa, ogni guadagno è utilizzato per coprire i costi dei servizi offerti a beneficio della comunità locale e non ci sono profitti per stakeholder privati.

Principali differenze con il contesto di Padova: in questo caso l'OSS non prevede in coinvolgimento di un'autorità pubblica.

### 2.3.8 PKA

Localizzazione dell'OSS: nasce nel 2015 da un'iniziativa del fondo pensionistico danese PKA pensata per unire la sostenibilità economica a quella ambientale, con un'attenzione particolare alla riduzione delle emissioni climalteranti. Si struttura attraverso una partnership tra PKA, che garantisce i capitali, Smith Innovation, che introduce i propri esperti nella riqualificazione energetica, e Dong Energy (oggi Orsted), fornitore di servizi energetici. I servizi offerti si estendono all'intera Danimarca.

Benefici per i clienti: semplificazione dei processi per i clienti e un approccio olistico alla ristrutturazione che garantisce che venga conseguito un risparmio energetico a lavori ultimati tra il 30-60%. Il contratto è di tipo EPC, in cui sono garantiti i risparmi sul consumo di energia nel lungo periodo.

Benefici per i fornitori: accesso al mercato delle riqualificazioni energetica da una posizione vantaggiosa.

Modelli di finanziamento: il fondo, mettendo a disposizione le proprie risorse, permette ai proprietari che non hanno capitali sufficienti di accedere a soluzioni di efficientamento energetico per la propria abitazione.

Costo dei servizi offerti dall'OSS: il lancio del progetto è avvenuto con un finanziamento di 40 milioni di euro stanziati dallo stesso fondo PKA. Gli investimenti sono recuperati dai risparmi sul costo dell'energia consumata.

Principali differenze con il contesto di Padova: iniziativa completamente privata, che non riceve alcun sussidio pubblico, ma si basa sugli investimenti derivanti dal fondo pensioni omonimo. Inoltre, si basa sui prodotti offerti da un'azienda com'è Orsted, che è la più grande compagnia energetica della Danimarca.

### 2.3.9 KredEx

Scopo dell'OSS: la maggioranza delle case in Estonia è stata costruita diverse decenni fa e necessita di essere oggetto di interventi di ammodernamento. KredEx offre servizi finanziari e supporto diretto allo scopo di abbassare i costi per le famiglie. Inoltre, le garanzie date possono contribuire alla maggiore facilità di ottenimento di prestiti da parte delle famiglie.

Localizzazione dell'OSS: i servizi sono offerti in tutto il territorio dell'Estonia attraverso un'organizzazione autonoma fondata sotto la giurisdizione del Ministero degli Affari Economici. Tramite KredEx avviene la gestione dei contributi rivolti all'efficienza energetica del settore edilizio per conto del governo centrale estone e le municipalità locali.

Benefici per i clienti: a coloro che si rivolgono all'OSS viene offerto un pacchetto composto da schemi di finanziamento combinati con assistenza nella preparazione della richiesta per l'ottenimento di sovvenzioni, oltre al supporto tecnico necessario per implementare gli interventi di efficientamento. Una particolare attenzione è rivolta alle famiglie numerose, potendo contare del supporto di KredEx per l'acquisto, la ristrutturazione e l'ampliamento della propria abitazione con la modernizzazione degli impianti installati.

Benefici per i fornitori: la necessità di ottenere consulti tecnici prima dell'erogazione del prestito fa in modo che aumenti la domanda di figure professionali con le competenze adeguate a portare a termine tutte le valutazioni obbligatorie.

Modelli di finanziamento: KredEx offre lo strumento del project financing tramite il programma "Apartment Building Renovation Loan Programme" rivolto ad amministratori di condominio e associazioni di edilizia sociale. L'OSS ha una partnership finanziaria con Swedbank e SEB Bank, la seconda banca per dimensioni dell'Estonia.

Costo dei servizi offerti dall'OSS: l'ammontare complessivo dei contributi erogati è superiore ai 100 milioni di euro. L'OSS è costruito secondo un modello no-profit.

Principali differenze con il contesto di Padova: i servizi del OSS sono rivolti solo alla riqualificazione energetica di condomini.

## 2.3.10 Energiesprong

Scopo dell'OSS: portare sul mercato soluzioni di riqualificazione energetica che permettano di ridurre il consumo delle abitazioni (rendendolo prossimo zero), innalzando la qualità della vita delle persone garantendo ambienti più caldi e salutarissimi. Con una ristrutturazione completa, anche la facciata esterna è oggetto di intervento, contribuendo a migliorare l'aspetto della struttura e accrescendone il valore sul mercato.

Localizzazione dell'OSS: basata su un'iniziativa di successo olandese, è stato formato un consorzio per esportare il modello anche in Francia e in Gran Bretagna, proponendo lo sviluppo di tecnologie volte principalmente all'innalzamento delle prestazioni degli edifici di edilizia popolare. Energiesprong ha siglato un contratto per procedere alla ristrutturazione di più di 110.000 abitazioni in Olanda, con l'obiettivo di portarle ad un livello prestazionale *Zero Energy*, in cui il totale della domanda energetica annuale per il riscaldamento, l'acqua calda sanitaria e le apparecchiature elettriche è soddisfatta dalla produzione annuale in loco.

Tipologia contrattuale: un contratto di tipo EPC garantisce il conseguimento dei risparmi promessi e il monitoraggio dei risultati per una durata minima di trent'anni. Questo rappresenta una sicurezza finanziaria importante per il proprietario, essendo garantito il livello prestazionale nel tempo di tutti i lavori eseguiti. La manutenzione di ogni impianto e materiale installato è inclusa nel prezzo della riqualificazione.

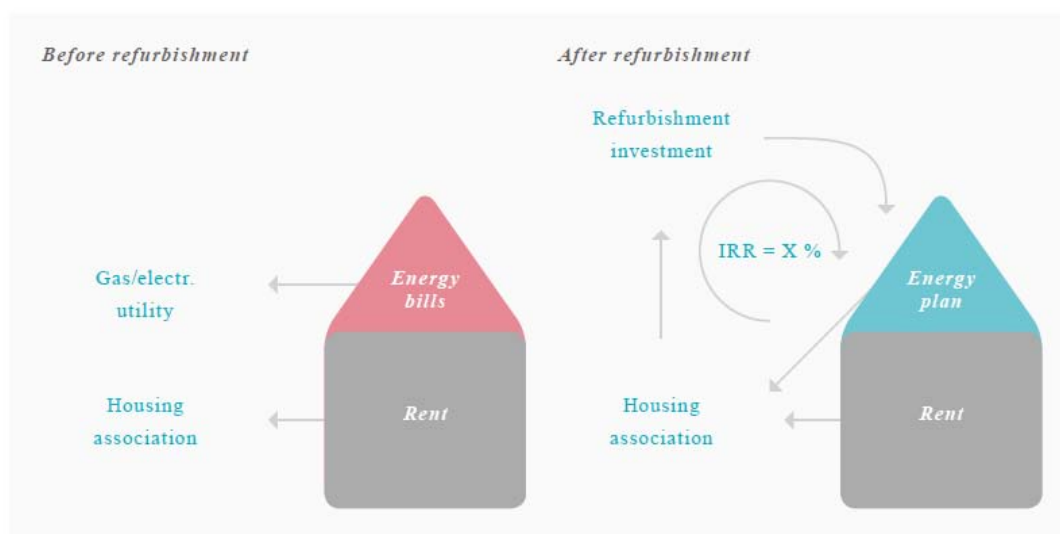


Figura 2.1 – Schema di pagamento delle misure di riqualificazione. Fonte: [energiesprong.org](http://energiesprong.org).

Benefici per i clienti: il modello tradizionale con cui avviene una riqualificazione energetica, basata su rilevazioni dettagliate e la progettazione di una serie di misure specifiche per ogni singolo immobile, viene sostituito dall'offerta di pacchetti integrati che garantiscono i risparmi nel consumo di energia a lungo termine, che rendono la proposta commercialmente vantaggiosa e scalabile. L'impresa aggiudicataria dei lavori realizza una scansione 3d dell'edificio rilevando al millimetro le misure dell'immobile, all'interno e all'esterno. Presso la propria sede, produce moduli prefabbricati specifici per l'immobile oggetto di intervento, che verranno successivamente posati in cantiere, completi di serramenti e di tutti gli impianti di climatizzazione, rivestendo quelli esistenti. Anche il tetto viene rivestito da una nuova copertura dotata di isolamento e pannelli solari. La climatizzazione estiva e invernale è assicurata installando pompe di calore elettriche ad alta efficienza. Non vi è alcun bisogno di trovare una sistemazione provvisoria durante i lavori, essendo che vengono portati a termine in meno di 10 giorni (fino a una settimana per le case singole). L'investimento si ripaga nel tempo in termini di riduzione delle spese per la manutenzione, risparmi nel costo dell'energia e aumento del valore della proprietà.

Benefici per i fornitori: incremento delle opportunità di ingresso nel mercato delle ristrutturazioni energetiche dato dalla quantità di progetti che il consorzio è in grado di mettere a sistema, risultando nell'aumento di posti di lavoro e di investimenti. Viene fornita l'opportunità di essere coinvolti in progetti di lungo periodo e di intessere relazioni con gli altri partecipanti al consorzio. Al posto di focalizzare l'interesse su molte tipologie costruttive differenti, alle imprese viene proposto di concentrarsi su immobili dalle caratteristiche comuni e che presentano la necessità evidente di essere oggetto di interventi manutentivi: una volta che un'impresa sviluppa un pacchetto di soluzioni che si dimostra valido in un caso, può scarlo a tutti i progetti simili, suddividendo l'investimento iniziale su molte abitazioni distinte. Successivamente, sarà possibile sviluppare più soluzioni rivolgendosi a segmenti di mercato differenti, aumentando la flessibilità del business model per rivolgersi a immobili con caratteristiche diverse. Si innesca quindi un processo in cui le imprese sono spinte all'innovazione continua, ottimizzando la propria offerta all'aumentare delle competenze acquisite. Per abbassare i costi, mantenendo standard di qualità elevati, è essenziale che il tempo di completamento dei lavori sia ridotto. Il settore deve tendere sempre di più all'industrializzazione, all'utilizzo della prefabbricazione e all'innovazione continua.

Modelli di finanziamento: modifiche alla legislazione nazionale hanno consentito alle organizzazioni di edilizia agevolata di trasformare la bolletta degli inquilini in un canone equivalente (la bolletta è azzerata e l'inquilino corrisponde all'impresa l'equivalente del risparmio fino alla copertura dei costi di riqualificazione) e allo stesso tempo le banche hanno rivalutato le riqualificazioni in modo tale da garantire un finanziamento accessibile alle stesse organizzazioni di edilizia agevolata. Il principio nel settore privato può essere simile: l'istituto bancario fornisce il credito necessario per finanziare l'efficientamento energetico tipicamente concedendo un mutuo e il proprietario, invece di impegnare una certa somma per pagare la bolletta energetica, destina lo stesso ammontare alla rata per il rimborso del prestito ottenuto. La garanzia sulle performance energetiche è essenziale per assicurare gli investitori sulla riduzione importante del costo dell'energia.

Costo dei servizi offerti dall'OSS: Energiesprong riceve finanziamenti da diversi progetti europei a supporto della sua espansione internazionale: Transition Zero (Horizon2020), E=0 (InterregNWE) e Mustbe0 (InterregNWE). A ciò si aggiungono ulteriori fondi raccolti dai differenti team di lavoro stanziati nei diversi stati in cui hanno sede. Infine, l'apporto di capitali privati a supporto dell'iniziativa ha permesso di procedere con lo sviluppo del progetto anche in una fase precedente all'arrivo di fondi pubblici.

Principali differenze con il contesto di Padova: il contesto olandese è caratterizzato dalla relativa omogeneità dell'edificato, il che permette una standardizzazione marcata degli elementi costruttivi, permettendo importanti economie di scala e la velocizzazione delle operazioni in cantiere.

## 2.4 L'One Stop Shop di New York: NYC Retrofit Accelerator

La realtà di New York è difficilmente comparabile con qualsiasi città italiana: ha un territorio che si estende per un'area di 785 km<sup>2</sup> e dà dimora ad una popolazione che supera gli 8,5 milioni di abitanti. Per avere un termine di paragone il comune di Padova copre una superficie che è otto volte più piccola e ha un numero di abitanti 40 volte inferiore.

Le emissioni di gas ad effetto serra della città di New York derivano dall'elettricità e dai combustibili utilizzati per riscaldare, raffrescare e dare energia a case, uffici, aziende e negozi, ma anche dai veicoli che ogni cittadino utilizza per spostarsi e dalla gestione dei rifiuti prodotti dalle molteplici attività che hanno sede nella Grande Mela. L'energia utilizzata negli edifici condominiali è responsabile per circa i tre quarti delle emissioni di gas serra della città; considerando che circa il 90% degli edifici presenti attualmente lo saranno anche a metà del secolo, aumentare l'efficienza energetica degli immobili è un passaggio cruciale per mitigare le emissioni in atmosfera, migliorando al contempo la qualità dell'aria locale, riducendo le spese di gestione e accrescendo il comfort per i residenti. La città di New York, con il pacchetto di misure *"One City: Built to Last"* ha fissato l'obiettivo di ridurre le sue emissioni dell'80% entro il 2050 (80x50), che si traduce nella mancata emissione di 44,5 milioni di tonnellate di CO<sub>2</sub> equivalente rispetto alla baseline fissata al 2005. L'Inventario delle Emissioni ha mostrato come la città di New York sia riuscita a ridurre dell'11,7% (6,5 MtCO<sub>2</sub>e) le proprie emissioni di gas serra in nove anni; nello stesso periodo le emissioni imputabili all'energia utilizzata negli edifici sono calate del 12,8%, nonostante la metratura degli edifici sia aumentata di circa il 6% e la produzione economica del 15,8%.

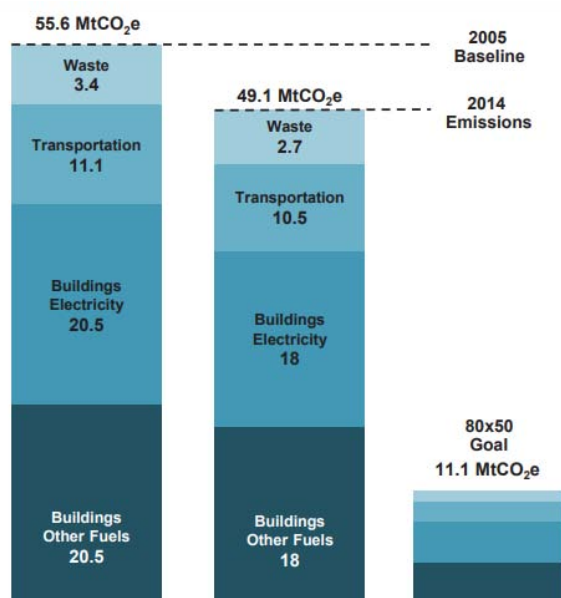


Figura 2.2 – Grafico dell'andamento delle emissioni di gas serra (in MtCO<sub>2</sub>e) e previsione al 2050 considerata una riduzione dell'80% rispetto ai livelli del 2005. Fonte: NYC Mayor's Office.

Alla fine del 2015, da un'iniziativa del "Mayor's Office of Sustainability", la città di New York ha lanciato NYC Retrofit Accelerator, un One Stop Shop rivolto ai proprietari e agli amministratori di edifici residenziali privati che desiderano accrescere la sostenibilità delle proprie abitazioni intraprendendo azioni che possano contribuire ad un consumo di energia più attento all'ambiente. Il NYC Retrofit Accelerator offre una squadra di esperti che forniscono servizi di consulenza personalizzati per aiutare i clienti in tutti i passaggi di una riqualificazione energetica di uno degli edifici presenti sul territorio della municipalità di New York.

Ad ogni edificio viene assegnato uno specifico Energy Advisor, il quale offre il proprio supporto a coloro che hanno in carico la gestione della struttura, affinché possa assumere scelte in linea con quanto previsto dal quadro normativo che regola le prestazioni energetiche degli edifici. L'Energy Advisor offre consigli nell'interpretazione delle raccomandazioni contenute negli audit energetici e si occupa di tradurle nella realtà, connettendo la domanda con l'offerta presente sul mercato. Infine, illustra le possibilità di accesso ad incentivi e finanziamenti utili a coprire i costi e rimane disponibile per l'intera durata del progetto di riqualificazione in modo tale che siano raggiunti gli obiettivi di riduzione dei consumi promessi.

L'One Stop Shop è disponibile per assistere i proprietari e i tecnici nelle decisioni da assumere per rispettare le leggi promulgate dal palamento cittadino che interessano l'utilizzo di energia negli edifici della città. Le iniziative che hanno avuto maggiore impatto nel corso degli ultimi anni sono le seguenti:

- **Analisi del consumo di energia e acqua potabile e pubblicazione della classificazione della prestazione energetica dell'immobile:** la Local Law 84 (2009) ha reso obbligatoria la valutazione annuale dell'utilizzo di energia e di acqua potabile per ogni edificio con superficie lorda superiore ai 50.000 ft<sup>2</sup> (4645,2 m<sup>2</sup>) e per le proprietà costituite da due o più edifici su uno stesso lotto immobiliare, con superficie lorda complessiva superiore ai 100.000 ft<sup>2</sup> (9290,3 m<sup>2</sup>). Nel 2016 la città ha esteso questo requisito anche agli edifici di medie dimensioni (sopra i 25.000 ft<sup>2</sup>), con la Local Law 133. A partire dal 2020, infine, la Local Law 33 impone ai proprietari di pubblicare la classe energetica della costruzione in tutti i documenti pubblici e negli atti degli edifici. La classificazione è basata sul valore raggiunto utilizzando lo strumento "ENERGY STAR Portfolio Manager", messo a disposizione dall'Agenzia per la Protezione Ambientale (EPA) degli Stati Uniti d'America.
- **Audit Energetici e Retro-commissioning:** la Local Law 87 (2009) richiede che ogni edificio avente superficie superiore ai 50.000 ft<sup>2</sup> sia sottoposto ogni 10 anni ad un processo di valutazione delle prestazioni tramite l'esecuzione di audit energetico e la successiva individuazione e attuazione di miglioramenti operativi e di manutenzione a basso costo, contribuendo a garantire che le prestazioni dell'edificio soddisfino le aspettative del proprietario. La Local Law 88 (2009) impone che vengano prese misure opportune per la riduzione dei consumi dovuti all'illuminazione per edifici non residenziali aventi la stessa superficie lorda minima, estesa poi nel 2016 anche alle aree comuni di tutti gli edifici residenziali aventi la stessa metratura.
- **Regolamento per il calore "pulito":** nel 2011 il Dipartimento per la Protezione Ambientale ha stabilito che tutto gli edifici che utilizzano olio pesante per il riscaldamento degli ambienti sono tenuti a passare ad un vettore energetico più pulito

(gas naturale, biodiesel, vapore da teleriscaldamento) nel momento in cui la caldaia termina il proprio ciclo di vita o comunque entro il 1° gennaio 2030.

Tra i compiti dell'One Stop Shop vi è quello connesso alla formazione della forza lavoro, organizzando corsi specifici per le imprese e per coloro che sono chiamati a garantire l'operatività dei sistemi energetici che sono stati installati nell'edificio. Tra i programmi di formazione è possibile citare:

*“NYC Retrofit Accelerator Hands-on Training”*: tramite il NYC Retrofit Accelerator's Green O&M Training Hub, l'One Stop Shop si occupa anche della formazione di amministratori, soprintendenti e manutentori mirata all'acquisizione di competenze nella gestione dell'edificio nel modo più efficiente possibile. I partecipanti imparano individuare le problematiche connesse al consumo di energia e all'utilizzo di acqua potabile, implementare soluzioni a basso costo e a ricercare i fondi necessari per finanziare tali interventi. Ad esempio, un corso che insegna a testare, riparare e installare componenti connessi all'impianto di riscaldamento, ha una durata di due giorni e un costo di 50 dollari.

*“Building Performance Institute Multifamily Building Operator”*: l'acquisizione di questa certificazione permette ad un operatore di accreditarsi attraverso un percorso basato sull'acquisizione di preparazione tecnica per la gestione e la manutenzione degli impianti dell'edificio, che possono accrescere l'efficienza, migliorare il comfort e la sicurezza degli abitanti, assicurare per il risparmio di denaro. Il certificato è ottenuto previo il superamento di un esame al termine del corso. Tra gli argomenti trattati: principi fondamentali sugli edifici ad alta efficienza, gestione e manutenzione degli impianti di condizionamento estivo e invernale e di ventilazione meccanica controllata (se presenti), risparmio energetico per l'illuminazione, controllo del consumo di acqua. Il corso ha una durata di 35-40 ore e un costo che può arrivare a 1.200 dollari.

Sono attivi numerosi programmi che aiutano i cittadini newyorkesi a coprire i costi per gli interventi di efficienza energetica. L'Agenzia statale NYSERDA e un certo numero di utilities, tra cui Con Edison, National Grid, PSEG Long Island offrono una gamma di incentivi per ogni tipologia costruttiva. Tuttavia, storicamente tali fondi sono stati sottoutilizzati, poiché spesso i cittadini non sono a conoscenza della loro esistenza oppure risulta difficile individuare il bonus più adatto al caso specifico. Le opzioni di finanziamento disponibili per i proprietari variano dai mutui “green” ai prestiti semplici. Sono pensati dei prodotti specificatamente indirizzati a cittadini a basso reddito, che spesso hanno difficoltà all'accesso al credito. Esempi di tali programmi sono i seguenti:

- NYC Department of Housing Preservation and Development's: lanciato di recente, il Green Housing Preservation Program assicura l'erogazione di finanziamenti a basso costo (o addirittura a costo zero) rivolto a programmi per l'incremento delle prestazioni di edifici condominiali medio-piccoli (inferiori ai 50.000 ft<sup>2</sup>);
- NYC Development Corporation's (HDC) Program for Energy Retrofit Loans: offre finanziamento per programmi di efficienza energetica e sostituzione di impianti di riscaldamento a olio combustibile rivolte alle proprietà facenti parte del HDC, che è una società creata dallo stato di New York con lo scopo di fornire sostegno economico a edifici di edilizia popolare;
- NYC Retrofit Accelerator Qualified Lenders: che raggruppa investitori accreditati dal NYC Accelerator



- New York City Energy Efficiency Corporation: organizzazione no-profit dedicata a finanziare interventi rivolti a edifici residenziali e commerciali. Può arrivare a finanziare il 100% del costo del progetto, incluso il costo per la manodopera. Ha la funzione di ponte per il reperimento degli incentivi messi a disposizione dalla municipalità o dallo stato. L'ammontare dei prestiti parte da una base di 50.000 dollari e possono arrivare fino a 6 milioni per interventi di ristrutturazione completa.
- Ascentium Capital: permette di accedere ad una vasta gamma di piani di finanziamento senza dover far fronte a complicate procedure per ottenere il credito; un team specializzato provvede alla valutazione delle domande di finanziamento, che possono beneficiare di investimenti fino a 2 milioni di dollari per coprire totalmente i costi;
- Byline: fornisce finanziamenti fino al 100% della spesa per progetti di efficientamento energetico di tutti i tipi e dimensioni, erogando il prestito entro 24 ore dalla domanda per transazioni sotto i 125.000 dollari ed entro una settimana lavorativa per quelle fino a 500.000 dollari.
- M-Core Credit Corporation: fornisce i propri servizi sia agli utilizzatori finali sia ai venditori della componentistica impiegata per portare a compimento i progetti.

Dall'inizio del programma, NYC Retrofit Accelerator tramite gli esperti che mette a disposizione è riuscito a coinvolgere più di 3000 strutture, riuscendo a portare a conclusione più di 2300 progetti. L'OSS è stato in grado di coordinare gli incentivi messi a disposizione da 25 programmi distinti, fornendo l'opportunità anche all'edilizia popolare di trarre vantaggi di questi fondi per progetti di ristrutturazione ambiziosi, curando anche la parte comunicativa tramite l'organizzazione di diversi eventi per disseminare informazioni utili a tutta la comunità. Il programma ha inoltre provveduto a formare 194 amministratori sulle pratiche sul tema dell'efficienza energetica, in modo tale da renderli essi stessi in grado di identificare le problematiche su cui intervenire e le opportunità da cogliere per ridurre il consumo di energia.

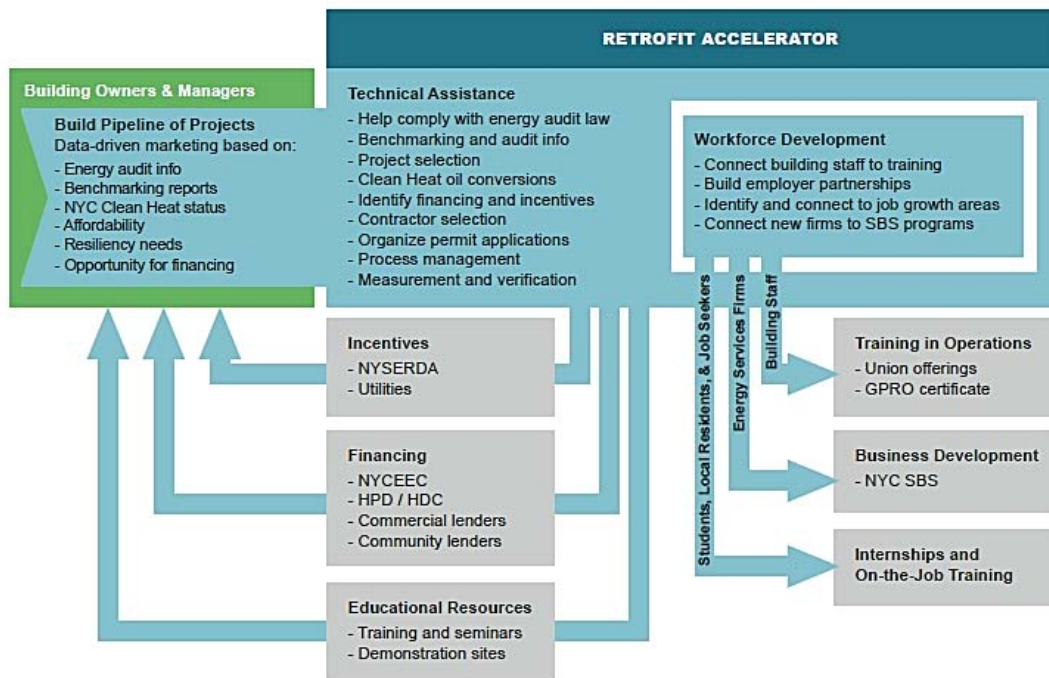


Figura 2.3 – Struttura operativa del NYC Building Retrofit Accelerator. Fonte: [13]

## 2.4.1 High Performance Retrofit Track

Questo programma è pensato per coloro che optano per una ristrutturazione completa dell'edificio al fine di conseguire il massimo risparmio di energetico possibile. Il team messo a disposizione offre consulenza gratuita in modo da aiutare ogni partecipante a sviluppare un piano su misura, utilizzando un approccio olistico alla ristrutturazione, che mira sia rinnovare l'impianto di riscaldamento invernale e raffreddamento estivo che a portare migliorie all'isolamento dell'involucro esterno. Il piano ha una durata di 15 anni, con la garanzia che almeno due interventi siano implementati entro tre anni dalla firma del contratto.

Quando un cliente si unisce all'High Performance Retrofit Track, acquisisce la possibilità di beneficiare di un ampio supporto da parte di figure esperte per la creazione di un piano dettagliato di investimenti in efficienza energetica. Viene sviluppata la sequenza degli interventi, che possono riguardare i sistemi di riscaldamento, di raffreddamento, di produzione di acqua calda sanitaria, di ventilazione e di illuminazione; inoltre si può intervenire per aumentare l'isolamento delle superfici opache e trasparenti e per l'installazione di pannelli solari per la produzione di energia elettrica.

Per raggiungere l'obiettivo 80x50 nella città di New York, tutti gli edifici sono chiamati a migliorare il livello di resa energetica attuali. In aggiunta, è stimato che più della metà delle strutture dovrà abbandonare l'utilizzo di combustibili fossili per il riscaldamento, il raffreddamento e la produzione di acqua calda sanitaria a favore dell'utilizzo del vettore elettrico o di altre tecnologie rinnovabili.

Nell'esempio seguente, vengono selezionati quattro pacchetti d'intervento distinti per effettuare la riqualificazione energetica di un edificio con caratteristiche costruttive molto comuni nello stock edilizio di New York:

- Dimensioni: 100.000 sf<sup>2</sup> (9290,3 m<sup>2</sup>);
- Piani: 12;
- Anno di costruzione: 1965;
- Sistema di riscaldamento: caldaia a olio combustibile;
- Sistema di raffrescamento: split in ogni stanza;
- Tipologia costruttiva: mattoni su telaio in acciaio.

Il Technical Working Group ha sviluppato un percorso che punta al miglioramento di tutti i sistemi dell'edificio, anche se il migliore pacchetto di misure può variare a seconda della specificità dei singoli casi e l'ammontare di energia risparmiata dipende dalla situazione di partenza. Sono identificati quattro pacchetti:

- Pacchetto 1: i principali sistemi esistenti sono ottimizzati quanto più possibile (risparmio 62-68%);
- Pacchetto 2: riscaldamento a bassa temperatura con impianto ad alta efficienza (risparmio 64-72%);
- Pacchetto 3: pompa di calore ad alta efficienza per il riscaldamento e il raffrescamento degli ambienti (risparmio 76-80%);
- Pacchetto 4: pompa di calore ad alta efficienza per il condizionamento degli ambienti e miglioramento dell'isolamento delle pareti (risparmio 80-84%).

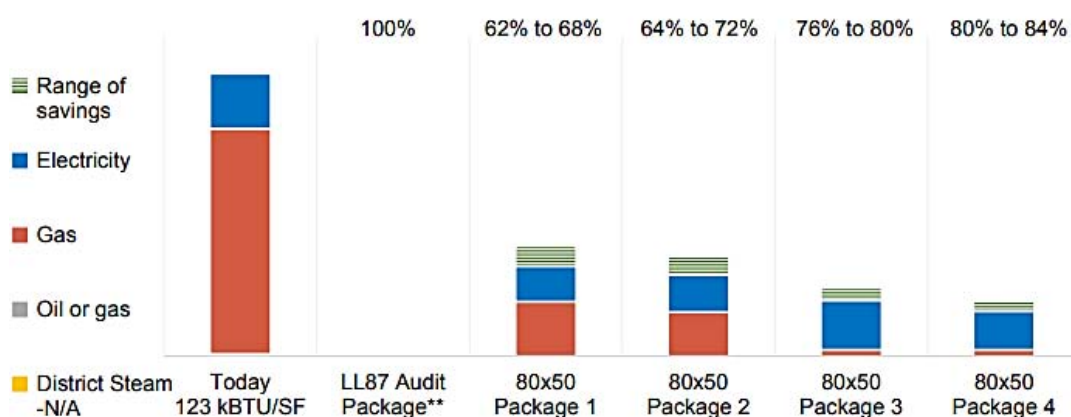


Figura 1.4 – Riduzione potenziale di energia utilizzata. Fonte: NYC Retrofit Accelerator

Ci sono alcune misure che sono comuni per tutti i pacchetti, altre che sono specifiche per una singola soluzione

MISURE	PACCHETTO			
	1	2	3	4
Installazione di riduttori di flusso per diminuire il consumo di acqua dai rubinetti e dalle docce. Conversione dello scaldabagno elettrico in uno a pompa di calore. Ispezione per eventuali perdite d'acqua.	SI	SI	SI	SI
Utilizzo di lampade a led ed elettrodomestici certificati ENERGY STAR®. Installazione di rilevatori di movimento, sensori di luce diurna e temporizzatori, ove possibile. Coinvolgimento degli inquilini per ridurre i carichi elettrici.	SI	SI	SI	SI
Installazione di pannelli solari o collettori termici, a seconda del sito.	SI	SI	SI	SI
Installazione di termostati in ogni stanza.	SI	SI	SI	SI

Installazione di una nuova caldaia correttamente dimensionata, massimizzazione della capacità di modulazione del bruciatore. Riparazione o sostituzione delle tubazioni del sistema di distribuzione del calore.	SI	-	-	-
Installazione di una nuova caldaia ad alta efficienza progettata per basse temperature dell'acqua di ritorno. Utilizzazione di radiatori o ventilconvettori pensati per operare a bassa temperatura.	-	SI	-	-
Rimozione degli impianti di riscaldamento attuali e installazione di pompe di calore elettriche ad alta efficienza (differenti configurazioni possibili).	-	-	SI	SI
Rimozione dei sistemi di aria condizionata a muro/finestra per eliminare le perdite di calore invernali.	SI	SI	-	-
Installazione di pompe di calore ad aria per il raffrescamento estivo.	-	-	SI	SI
Copertura delle fughe presenti per incrementare la tenuta all'aria esterna.	SI	SI	SI	SI
Miglioramento dell'isolamento esterno su almeno il 50% delle pareti.	-	-	-	SI
Sostituzione degli infissi per installazione di vetri basso emissivi e telai a bassa trasmittanza termica.	SI	SI	SI	SI

Le migliorie apportate sull'edificio hanno un impatto sugli altri sistemi presenti: un miglior isolamento riduce i carichi per il riscaldamento e il raffrescamento degli ambienti. Questo permette di installare impianti più piccoli e meno costosi.

La tempistica con cui vengono implementate le varie misure può avere un impatto sui capitali da investire, essendo che l'accesso a incentivi disponibili nel breve termine può liberare risorse che possono essere utilizzate in futuro per ulteriori interventi, sommati ai risparmi di denaro dovuti al minor consumo di energia. Qualora non venga eseguita un'analisi olistica dello stato dell'edificio potrebbero verificarsi situazioni in cui la sequenzialità degli interventi non permettere di raggiungere il livello di prestazioni energetiche finale desiderato.

Un momento particolarmente indicato per portare a compimento tutti gli interventi è quando gli appartamenti risultano sfitti, in aggiunta alle solite riparazioni o ripristino delle condizioni estetiche. Proprio in questi casi è più facile eseguire quelle opere che altrimenti richiederebbero all'inquilino disagi a volte elevati, cosa che potrebbe anche scoraggiare l'implementazione effettiva per timore di dover stravolgere (anche se in modo limitato) le proprie abitudini.

La sostituzione di componenti e materiali ha la maggiore convenienza economica in prossimità della fine della vita utile e l'investimento deve essere comunque sostenuto. Non è possibile prevedere con esattezza il momento perfetto in cui procedere alla sostituzione; tuttavia, conoscendo la durata media del sistema in questione, è possibile minimizzare il rischio di dover sostenere costose operazioni di manutenzione, magari eseguite in emergenza.

Essendo che da oggi al 2050 potrebbe esserci una sola opportunità per procedere ad una riqualificazione dell'immobile, NYC Retrofit Accelerator offre tutte le professionalità e gli strumenti tecnici e finanziari per pianificare attentamente la strategia per massimizzare l'efficacia e la convenienza economica di questi interventi.

## 2.5 Business model di un One Stop Shop

Il business model, secondo le parole di Alexander Osterwalder, “descrive la logica con la quale un’organizzazione crea, distribuisce e cattura valore” [14] ed è la colonna portante di qualsiasi azienda. Da questo punto di vista, un One Stop Shop non fa eccezione, in quanto a seconda del modello di business scelto può variare anche in modo importante l’ambito di attività entro il quale crea valore per i propri clienti, intendendo con questo termine la differenza tra costi sostenuti e benefici ricevuti. Nella creazione di un’entità specializzata nell’implementare soluzioni innovative nell’ambito della riqualificazione edilizia, occorre prevedere la stesura di un modello di business che sappia rispondere in modo efficace alle sfide che ostacolano la rapida diffusione di progetti di questo tipo. Risulta indispensabile pensare ad una serie di soluzioni che possano contribuire ad accrescere l’interesse generale per interventi correlati all’efficienza energetica delle abitazioni da parte della cittadinanza, disseminando informazioni sulla materia e dimostrando i molteplici benefici che un intervento di miglioramento della prestazione energetica della propria abitazione può avere.

Per definirsi completo, il modello di business di un OSS deve coprire l’intero *customer journey*, mettendo il cliente al centro durante tutto il processo di rinnovamento dell’immobile: erogazione di informazioni, gestione della parte tecnica, reperimento dei finanziamenti necessari e monitoraggio dei risparmi e della qualità dei lavori. Il potenziale cliente, interfacciandosi con l’OSS, deve essere certo di trovare una realtà attenta alle proprie necessità e che sappia semplificare l’intero percorso di efficientamento energetico. La rete di imprese e professionalità messa in piedi dall’OSS può arrivare a garantire una soluzione “chiavi in mano”, in cui sarà compito dell’One Stop Shop coordinare tutte le figure coinvolte affinché tutti i lavori siano eseguiti rispettando gli standard qualitativi prefissati.

La ristrutturazione “profonda” in un’unica fase è un’opzione non praticabile per tutti i proprietari, pertanto un approccio *step-by-step* può essere meglio indicato per evitare che molti siano scoraggiati e si allontanino dall’iniziativa. Allo stesso modo, l’obiettivo di arrivare ad avere un edificio a basso consumo di energia può essere comunque raggiunto se viene elaborato un piano di riqualificazione di lungo termine, sentite anche le necessità del cliente. Risulta fondamentale la funzione dell’OSS: occorre fornire le giuste informazioni utilizzando il giusto canale e nel momento più indicato a seconda della fase del processo di riqualificazione caratteristico dell’abitazione del cliente, per accompagnarlo poi alla fase successiva convincendolo dei vantaggi dell’investimento. In questa fase è di cruciale importanza assicurarsi che la qualità del servizio offerto sia allineata con le aspettative del cliente.

Per un OSS la fase iniziale (orientamento, sensibilizzazione) è quella che richiede le risorse maggiori in termini di tempo ma che presenta il minor ritorno dell’investimento, essendo che proprio in questo momento si assiste al maggior numero di rinunce da parte dei proprietari. Importante anche il ruolo che ricopre l’autorità pubblica, attivando una campagna di comunicazione efficace alla luce della posizione di neutralità data dalla sua natura istituzionale. Nella fase successiva si trovano tutti i passaggi che portano dalla manifestazione di interesse da parte del cliente fino alla presentazione di un’offerta, incluse le proposte per finanziare la spesa. Lo scopo è quello di presentare un pacchetto per la riqualificazione che contenga sia le soluzioni tecniche sia lo schema finanziario sulla base di elementi standard, senza però mancare di adattare le soluzioni alle esigenze particolari di ogni distinto cliente.

Uno dei benefici che ha un proprietario edilizio nel rivolgersi ad un OSS è quello di poter avere a che fare con poche figure, in modo tale che venga a crearsi un rapporto di fiducia durante tutto il percorso. Infatti, la possibilità di garantire una soluzione chiavi in mano e un singolo project manager in capo della pianificazione di tutti i lavori è un vantaggio importante rispetto alle soluzioni concorrenti; a ciò va aggiunta la possibilità di scegliere tra un catalogo di fornitori e imprese selezionate che permette quella libertà di scelta che potrebbe essere largamente apprezzata da tutta la clientela.

## 2.5.1 Classificazione del business model secondo il livello di supporto

Una classificazione generale del modello di business di un One Stop Shop può essere svolta analizzando la tipologia di servizi offerti alla clientela, che possono differenziarsi a seconda del modello operativo che ogni sportello unico decide di adottare.

### Modello Facilitatore

L'One Stop Shop fornisce un supporto limitato al cliente: consulenze gratuite sono fornite sia presso uffici fisici che attraverso supporti disponibili online e tutti i costi operativi sono sostenuti dall'organizzazione responsabile del programma. La gratuità del servizio è pensata per attirare il maggior numero di cittadini, che beneficiano anche della facilità con cui è possibile avere accesso al materiale. Tuttavia, il servizio offerto è limitato, lasciando al singolo proprietario la ricerca e la presa di contatto con le imprese, i fornitori, i professionisti e gli istituti bancari (nel caso fosse necessario richiedere un prestito); a ciò si deve aggiungere l'opera di coordinamento tra tutte queste figure distinte.

Questa tipologia di OSS ha lo scopo di accrescere la consapevolezza della cittadinanza sui molteplici benefici legati ad interventi di efficientamento energetico e di promuovere i servizi offerti dagli stakeholder coinvolti nel progetto. Qualora un proprietario si dimostri interessato ad affrontare un intervento di riqualificazione, l'OSS è in grado di offrire un supporto tecnico illustrando le tecnologie disponibili per il risparmio energetico, analizzando la migliore soluzione per rispondere alle esigenze del cliente. Viene poi fornito l'elenco delle imprese a cui rivolgersi per vedere soddisfatte le proprie richieste, selezionate precedentemente in modo tale da garantire la qualità dei lavori. Infine, offre un supporto nel caso fosse necessario richiedere l'accesso a un finanziamento per fronteggiare i costi iniziali degli interventi.

La relativa facilità con cui si riesce a istituire un OSS di questo genere, legata alle basse spese di gestione necessarie per mantenerlo attivo nel lungo periodo, è un vantaggio di questo modello operativo. Tuttavia, difficilmente sarà in grado di supportare un'amministrazione pubblica in modo determinante nel raggiungimento di target climatici e di efficienza energetica ambiziosi: un cittadino, nonostante l'interessamento iniziale, può rinunciare all'implementazione di qualunque soluzione proposta, dato campo d'interventi limitato dell'One Stop Shop. Tipicamente, i cittadini che percepiscono un reddito basso possono veder perdurare la difficoltà nell'ottenere accesso al credito per investimenti sulla propria abitazione, annullando di fatto ogni vantaggio apportato da questa forma di One Stop Shop.

### Modello Coordinatore

Nel modello Coordinatore, l'One Stop Shop funge da mediatore tra i vari attori del mercato (progettisti, società ingegneria, imprese edili, fornitori di componentistica, istituti finanziari), i quali possono diventare partner delle attività dell'organizzazione. Essi versano una commissione a beneficio dell'OSS per l'attività di marketing e la possibilità di acquisire nuovi clienti, mentre ricevono il pagamento per i servizi svolti direttamente dal cliente finale, il quale ne usufruisce per portare a termine gli interventi di miglioramento delle prestazioni del proprio immobile. In aggiunta ai servizi offerti con il modello precedente, l'OSS offre un servizio di formazione (generale o specifica su un particolare prodotto) rivolta a tutti i fornitori locali e strumenti che possono essere utili per l'esecuzione di calcoli, l'installazione di componenti o il monitoraggio dei risultati raggiunti. In tal modo, è possibile richiamare un maggior numero di potenziali clienti, attratti dal fatto di potersi rivolgere a imprese certificate, in grado di portare a compimento i lavori secondo degli standard minimi di qualità imposti dall'OSS. I proprietari ricevono inoltre la possibilità di ottenere finanziamenti di lunga durata e a tassi vantaggiosi grazie agli accordi con le banche partner del progetto, in modo da dilazionare i pagamenti dei lavori nel lungo periodo abbassando i costi iniziali da sostenere.

Tra i difetti di questo schema vi è il fatto che l'accesso ai finanziamenti risulta ancora complicato per i soggetti a basso reddito non in grado di offrire adeguate garanzie circa la restituzione del prestito nel lungo periodo. Anche in questo caso, poi, il rapporto con le imprese e i fornitori è intrattenuto direttamente dai clienti, con l'OSS che ha solo il compito di coordinare tutto il lavoro: nonostante sia garantita la qualità degli interventi, non c'è nessun vincolo circa il raggiungimento dei risparmi energetici stimati in sede di progetto una volta ultimate le opere di efficientamento.

Questo modello offre agli attori esistenti nuove opportunità e la possibilità di instaurare relazioni tra loro. L'OSS unifica a sé tutta la parte di marketing e comunicazione verso l'esterno, permettendo ai fornitori partner di avere un'interazione semplificata con i clienti. Tuttavia, data l'eterogeneità dei soggetti coinvolti, l'organizzazione dell'attività di OSS può risultare maggiormente difficoltosa rispetto al modello precedente, seppure la struttura complessiva sia piuttosto flessibile e con un basso livello di rischio per coloro che hanno investito nella sua realizzazione.

### Modello Sviluppatore

Il modello Sviluppatore è quello che fornisce il supporto maggiore al cliente: l'One Stop Shop è l'unico soggetto con il quale si deve interfacciare il proprietario, il quale firma un contratto in cui è riportato il pacchetto di soluzioni pensato per l'incremento efficienza energetica della propria abitazione direttamente con l'One Stop Shop. L'esecuzione dei lavori e il raggiungimento del livello prestazionale pattuito in sede di progetto ricadono sotto la piena responsabilità dell'OSS. Il servizio offerto viene costruito su misura a seconda delle esigenze del singolo cliente, il quale riceve una consulenza personalizzata a seconda della tipologia di edificio, dell'epoca di costruzione e delle caratteristiche relative all'utilizzazione per individuare la formula più vantaggiosa dal punto di vista tecnico ed economico.

L'OSS può farsi carico anche dell'aspetto finanziario del progetto, offrendo dei prodotti specifici elaborati in collaborazione con gli istituti di credito partner e sfruttando tutte le agevolazioni garantite dalle autorità pubbliche. L'OSS si occupa di gestire le operazioni con le imprese del settore delle costruzioni e garantisce la qualità dei lavori attraverso il

monitoraggio nel medio-lungo periodo per verificare la tenuta nel tempo di impianti e materiali impiegati. Tuttavia, questi servizi non possono essere erogati in maniera gratuita al proprietario, il quale solitamente provvede al pagamento versando una quota aggiuntiva al costo totale dei lavori. Nonostante i legami esistenti con le banche partner, alcune categorie di clienti ritenute maggiormente a rischio d'insolvenza potrebbero affrontare delle difficoltà a vedere concesso loro il credito necessario per affrontare i costi iniziali; è cura dell'One Stop Shop dimostrare che investire in efficienza energetica per questa tipologia di clienti è un'operazione che presenta possibilità di guadagno, in quanto sono garantiti i risparmi sul consumo di energia a lavori ultimati e, di conseguenza, la quota di reddito non impegnata per fronteggiare alle spese connesse alla bolletta energetica può essere liberata per il rimborso del prestito concesso.

La costituzione di un OSS che opera utilizzando questo modello di business può risultare decisamente impegnativa sia dal punto di vista organizzativo sia dal punto di vista legale, in quanto deve sottostare a tutte le normative in vigore del settore delle costruzioni, come una qualsiasi altra impresa concorrente. Controllando l'intera catena dei processi, l'OSS è in grado di garantire la migliore esperienza per il cliente, il quale sarà certamente più incline ad accettare una proposta che lo libera da tutte le incombenze connesse ad un intervento di ristrutturazione.

#### Modello ESCO

L'ultimo modello analizzato è quello simile a un Energy Service Company (ESCO). Questo modello differisce da quello esposto in precedenza sia rispetto alla tipologia di servizio offerto, sia rispetto alla fonte di reddito. Nel modello Sviluppatore, l'One Stop Shop stipula una serie di accordi con professionalità, imprese e istituti finanziari, i quali offrono prodotti o servizi che vengono successivamente venduti ai clienti sotto la responsabilità dello stesso OSS.

Nel modello ESCO, invece, l'OSS propone un contratto di rendimento energetico elaborato internamente, accettando di effettuare un intervento di efficientamento energetico presso un edificio di proprietà del soggetto beneficiario, assumendosi gli oneri e i rischi finanziari collegati. Il pagamento dei servizi forniti si basa, totalmente o parzialmente, sul miglioramento dell'efficienza conseguito e sui risparmi nel consumo di energia.

Oltre all'esecuzione dei lavori, con l'installazione di tutte le tecnologie necessarie per il contenimento dei consumi, il contratto impone all'OSS di occuparsi della gestione, della manutenzione e delle operazioni di controllo necessarie per mantenere il tutto in condizioni di piena operatività. L'unico obbligo per il cliente consiste nel continuare a utilizzare la propria abitazione come stabilito in fase di stesura del contratto, non apportando alcuna modifica che possa inficiare sul conseguimento dei risultati senza avere prima avuto in consenso da parte dell'OSS.

Questo modello risulta quello più complesso da rendere operativo, in quanto richiede un capitale sociale consistente, in modo tale da permettere di proseguire con un ritmo di investimenti sostenuto anche nella fase in cui non si sono ancora recuperati gli investimenti effettuati con i primi progetti seguiti. Inoltre, dal momento che si ottiene un guadagno solo dai risparmi energetici conseguiti, occorre essere sicuri di ottenere una riduzione dei consumi che possa permettere di rientrare dell'investimento in un tempo ragionevole: potrebbe essere necessario effettuare anche un monitoraggio delle abitudini della clientela, per verificare che non si verificano comportamenti errati che possano vanificare una quota dei risparmi ipotizzata.



Gli esempi di One Stop Shop europei visti in precedenza sono classificabili secondo il livello di supporto offerto al cliente:

- Modello Facilitatore: RenoWatt, KredEx;
- Modello Coordinatore: Better Home, Oktave, Reimarkt, Retrofit Works;
- Modello Sviluppatore: (nessuna);
- Modello ESCO: Energie POSIT'IF, SPEE Picardie, PKA, Energiesprong.

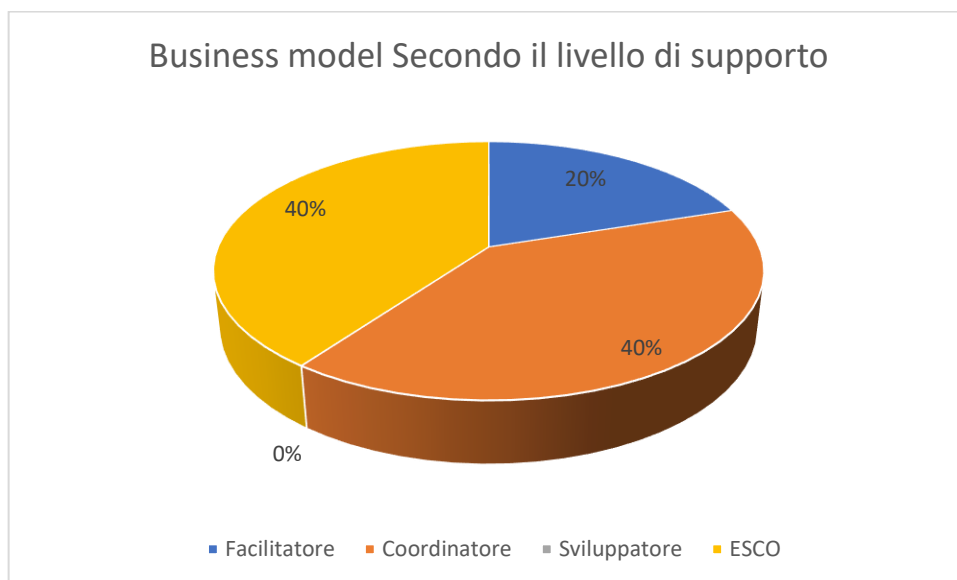


Figura 2.5 – Classificazione degli OSS analizzati secondo il livello di supporto al cliente.

## 2.5.2 Classificazione del business model secondo il modello costitutivo

Un'ulteriore classificazione del modello di business di un One Stop Shop si basa sui rapporti che sussistono tra i vari attori coinvolti nella costituzione dello sportello unico per i cittadini.

### Aggregatore di imprese

In questo caso i servizi offerti dall'OSS sono erogati da un team composto da numerosi attori operanti nel mercato delle costruzioni (architetti, ingegneri, imprese di costruzione, fornitori di componentistica e materiali, istituti di credito, ecc.) che operano in forma collaborativa, ognuno fornendo le proprie competenze per pianificare ed eseguire il progetto di ristrutturazione.

Lo scopo della rete di imprese nasce dalla necessità di accrescere la capacità innovativa e la competitività sul mercato, scambiando informazioni e/o prestazioni di natura industriale, commerciale o tecnologica. Una variante molto simile si verifica quando un certo numero di imprese medio-piccole si associano per agire come un'entità di dimensioni maggiori, dotata di struttura operativa molto snella. In entrambi i modelli risulta più facile per le imprese partecipanti superare eventuali momenti di crisi, dal momento che le maggiori dimensioni date dal consorzio mette al riparo nel caso sopraggiungessero problematiche di carattere tecnico ed economico. Ogni attore può rafforzare la propria posizione sul mercato concentrandosi sul *core business* aziendale, lasciando agli altri partecipanti del consorzio il compito di occuparsi delle attività non strettamente di propria competenza, sfruttando le sinergie permesse da questo modello organizzativo.

#### Partenariato pubblico-privato

La creazione dell'One Stop Shop avviene a seguito dell'unione tra amministrazione pubblica e una o più realtà private allo scopo di creare, finanziare e gestire una struttura che possa fornire servizi utili alla cittadinanza. Tale forma organizzativa permette al contraente pubblico di attrarre risorse maggiori e acquisire quelle competenze che non sono a disposizione al suo interno.

L'autorità pubblica ha il compito di individuare gli interessi della collettività e reperire gli strumenti giuridico-finanziari più adatti per poterli soddisfare; i soggetti privati, mettendo a disposizione le risorse economiche e il proprio know-how, vedono riconosciuto il diritto a percepire un compenso, derivante dalle attività dell'OSS.

Una delle caratteristiche principali di questo modello è la ripartizione del rischio di impresa, che viene suddivisa per tutta la durata della collaborazione tra coloro che partecipano alla costituzione dell'OSS. L'analisi del mercato deve essere compiuta in modo accurato per prevedere l'andamento della domanda e introdurre le correzioni necessarie per non farsi trovare impreparati.

Il cliente riceve supporto durante tutte le fasi del progetto, con l'OSS che eventualmente può agire come appaltatore generale nei confronti del cliente. L'OSS si farà carico di assicurare che vengano rispettate le specifiche qualitative nella scelta dei materiali e nell'esecuzione di ogni intervento, rispettando i tempi di consegna e i costi totali previsti. Inoltre, sfruttando i capitali messi a disposizione dai partner privati, si occuperà per reperire i fondi per sostenere i costi dell'operazione di ristrutturazione, concordando con il cliente la modalità migliore con cui rientrare di tali investimenti.

#### Business complementare di un'impresa

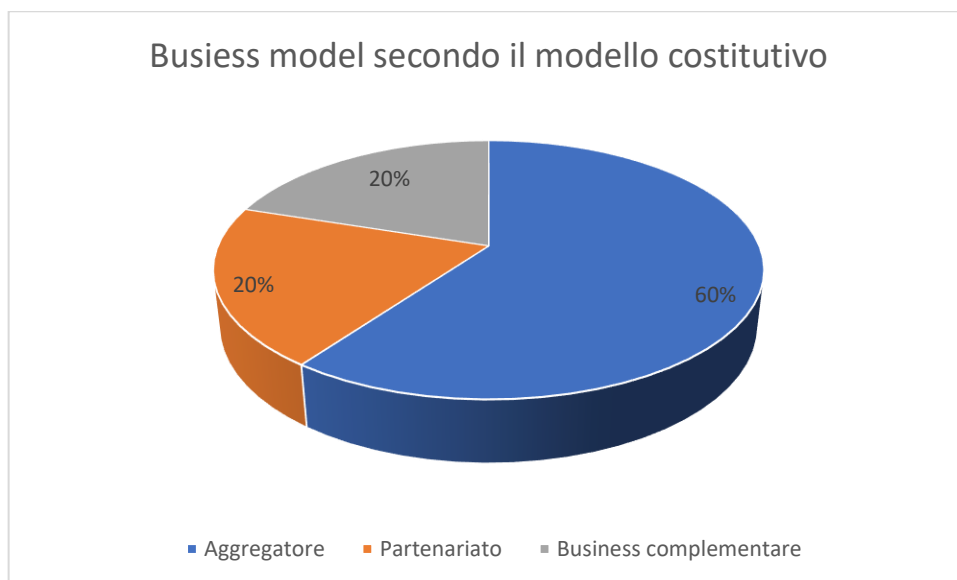
Un OSS di questo tipo è costituito nel momento in cui un'impresa è desiderosa di espandere il proprio ambito d'affari, ritenendo di poter ottenere dei guadagni offrendo servizi aggiuntivi nel settore delle riqualificazioni energetiche degli edifici. Solitamente si tratta di realtà medio-grandi già attive nel settore delle costruzioni o di utility energetiche che al loro interno possiedono professionalità in grado di fornire consulenze qualificate o di effettuare audit energetici.

Attivando un One Stop Shop è possibile comprendere meglio le esigenze della clientela, proponendo un percorso passo-passo capace di supportare i proprietari in tutte le fasi della ristrutturazione. Inoltre, aggregando un maggior numero di progetti, è possibile conseguire quelle economie di scala che permettono un generale abbassamento dei prezzi per l'utenza. Ad esempio, una realtà di grandi dimensioni generalmente è capace di ottenere la componentistica o le prestazioni professionali che prescindono dal suo core-business ad un prezzo maggiormente conveniente rispetto ad una piccola realtà. L'impresa può sfruttare il bacino di clienti che già sfruttano i suoi servizi o prodotti principali cercando di fidelizzarlo nel tempo, puntando al raggiungimento del grado di soddisfazione più elevato possibile.

L'One Stop Shop di questo tipo generalmente si propone come unico soggetto con il quale interloquire, a cui destinare un singolo pagamento da effettuarsi a lavori conclusi. In definitiva, l'impresa beneficia dell'iniziativa in quanto può aumentare il volume di vendita dei propri prodotti/servizi offrendo pacchetti per la riqualificazione, mentre il singolo proprietario beneficia dell'assistenza tipicamente garantita da un One Stop Shop.

Gli esempi di One Stop Shop europei visti in precedenza sono classificabili secondo il modello costitutivo:

- Aggregatore di imprese: RenoWatt, Oktave, Reimarkt, SPEE Picardie, Retrofit Works, Energiesprong;
- Partenariato pubblico-privato: Energie POSIT'IF, KredEx;
- Business complementare di un'impresa: Better Home, PKA.





# 3 PadovaFIT Expanded

PadovaFIT Expanded nasce da un consorzio di otto partner provenienti da quattro stati europei (Italia, Romania, Bulgaria e Belgio). A coordinamento di tutte le attività vi è la municipalità di Padova tramite l'ufficio Informambiente, la quale ha acquisito una buona esperienza nella gestione di progetti europei incentrati su tematiche ambientali ed energetiche a livello locale, non da ultimo con la firma del Patto dei Sindaci.

Gli altri partner di progetto sono:

- Università Commerciale Luigi Bocconi
- SINLOC
- SOGESCA srl
- Forum per la Finanza Sostenibile
- Climate Alliance
- Comune di Timisoara
- Agenzia per l'Energia di Plovdiv

Il progetto nasce dall'esperienza accumulate con il precedente progetto PadovaFIT! (condotto dal Comune di Padova con SOGESCA quale partner tecnico) incentrato sulla riqualificazione energetica dei condomini dell'area metropolitana di Padova attraverso una ESCO (selezionata mediante una gara pubblica) e l'utilizzo di contratti EPC (Energy Performance Contract) standardizzati.

PadovaFIT! ha avuto un certo successo nella fase di coinvolgimento dei cittadini e nella creazione di un bacino di condomini potenzialmente interessati ad affrontare il processo di rinnovamento, ma non è riuscita nella maggior parte dei casi a raggiungere la fase contrattuale a causa della diffidenza dei condomini nei confronti di una tipologia contrattuale ancora poco diffusa in ambito privato e in generale verso investimenti di lunga durata in ambito energetico. Inoltre, alla scadenza del progetto non si era ancora riuscito a costruire un modello di business che fosse sostenibile nel lungo periodo, rimanendo legati allo stanziamento di contributi pubblici per coprire le spese operative.

PadovaFIT Expanded, facendo tesoro di tutta l'esperienza acquisita negli anni precedenti all'interno del territorio di Padova, si propone di pianificare, creare e gestire un One-Stop-Shop dedicato non solo ai condomini, ma più in generale a tutti gli edifici privati situati nel comune di Padova. Il modello di business verrà migliorato e reso finanziariamente sostenibile nel lungo periodo, essendo il risultato di un importante lavoro di analisi delle esigenze presenti a livello locale.

PadovaFIT Expanded ha ricevuto un finanziamento pari a 1.504.596,25 €, di cui 1.499.846,25 € erogati direttamente dalla Commissione Europea (Grant agreement ID: 847143) tramite il programma per la ricerca e l'innovazione Horizon2020. La data d'inizio del progetto è stata fissata al 1° giugno 2019 e si protrarrà per 36 mesi, fino al 31 maggio 2022.

### 3.1 Aspetti positivi e criticità del progetto PadovaFIT! (2013-2017)

Nel giugno del 2011 il Comune di Padova ha approvato il Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile (PAES), strumento implementato dalla Commissione Europea attraverso l'iniziativa Patto dei Sindaci. In esso sono contenute una serie di azioni atte ridurre il consumo e migliorare le prestazioni energetiche del contesto urbano di Padova. Per adempiere alle attività previste nel piano, il progetto PadovaFIT!, finanziato dalla Commissione Europea attraverso il programma IEE (Intelligent Energy Europe) e coordinato dallo stesso Comune, è stato ideato per affrontare le problematiche della povertà energetica e l'ammodernamento dello stock edilizio privato nell'ottica di abbassare il consumo energetico e mitigare le emissioni di sostanze inquinanti che contribuiscono ad abbassare la qualità dell'aria nel contesto locale e ad accentuare il problema dell'effetto serra in quello globale. [12]

Le azioni si sono sviluppate partendo dal ruolo istituzionale assunto dal Comune come coordinatore e promotore, implementando una serie di iniziative per rendere attrattivi gli interventi di ristrutturazione attraverso audit energetici gratuiti, attività di supporto e consulenza ai condomini durante il processo decisionale e l'identificazione, ad opera di una gara pubblica, di una energy service company (ESCO) in grado di occuparsi della progettazione degli interventi, dell'esecuzione dei lavori e della fornitura di energia ai condomini selezionati. Nel corso dei tre anni (estesi poi a quattro in corso d'opera) in cui si sono svolte le attività del progetto è stato possibile coinvolgere numerosi stakeholder che hanno un ruolo nel mercato locale o che manifestassero il proprio supporto all'iniziativa: proprietari e inquilini, amministratori di condominio, associazione dei costruttori, professionisti e tecnici operanti nel settore edilizio e tutte le associazioni sensibili alla materia.

Il progetto prevedeva di intervenire su 200 condomini dell'area urbana del Comune di Padova per l'esecuzione di interventi di efficientamento energetico, raggruppati nelle seguenti tipologie: risparmi di energia per il riscaldamento, risparmi di energia per i sistemi elettrici con l'impiego di tecnologie più efficienti (pompe, lampade, boiler), installazione di impianti per lo sfruttamento delle risorse rinnovabili (fotovoltaico e collettori solari termici), ristrutturazione generale, per interventi impattanti sull'involucro dell'edificio.

La principale problematica che affligge l'implementazione di misure di efficientamento energetico su larga scala nei condomini è la difficoltà nell'accordarsi tra inquilini, dovuta anche alla mancanza di conoscenza e alla difficoltà nel cogliere i benefici economici che comporta questo tipo di interventi. Per rendere più agevole la risoluzione di questi problemi, il progetto PadovaFIT! ha provveduto alla formazione di una nuova figura professionale, definita "facilitatore di condominio". Essa combina in un'unica persona la conoscenza degli aspetti tecnici riguardanti l'efficientamento energetico degli edifici e l'abilità di supportare amministratori di condominio e assemblee nel difficile processo decisionale concernente le misure da adottare per la ristrutturazione del condominio.

Il processo di facilitazione è stato pensato come segue:

- Si contattano gli amministratori di condominio per fissare degli incontri con i condomini potenzialmente interessati a far parte del progetto;

- Viene garantito un primo audit energetico in forma gratuita, raccogliendo in tal modo i dati di consumo dell'edificio, per elaborare una scheda con lo stato energetico reale della struttura;
- I dati raccolti sono successivamente processati dai partner tecnici in modo da poter elaborare ipotesi di intervento scegliendo una o più misure di riqualificazione energetica. A seconda del pacchetto selezionato, viene fornita una stima iniziale sui costi, risparmi energetici e tempi di ritorno dell'investimento;
- Il facilitatore organizza una serie di incontri per illustrare in modo chiaro e dettagliato all'assemblea di condominio e all'amministratore la condizione attuale dell'edificio e le opportunità e i vantaggi dell'intervento. Può essere supportato dai partner tecnici qualora vengano richiesti approfondimenti ulteriori sugli aspetti tecnico-finanziari;
- Per ultimo, l'assemblea condominiale si esprime sulla volontà di partecipare al progetto PadovaFIT!

Svolte tutte queste fasi, il condominio riceve una proposta economica dalla ESCO e, dopo una fase di negoziazioni, si raggiunge la stipula del contratto di esecuzione dei lavori e della fornitura di energia.

L'intenzione del Comune è quella di selezionare la Energy Service Company (ESCO) attraverso una gara pubblica, assumendo il ruolo di garante durante l'intero processo. La procedura di gara pubblica è stata redatta in accordo a quanto prescritto dal Codice civile per i contratti privati, modalità che non ha precedenti in Italia. Un lungo periodo di analisi delle differenti procedure operative ha preceduto la gara pubblica, in modo che fosse possibile valutare le varie ESCO in competizione in modo corretto e trasparente, definendo precisi criteri di ammissibilità. Almeno dieci differenti compagnie hanno manifestato il proprio interesse a prendere parte al progetto, richiedendo informazioni su PadovaFIT! ed il bando di gara associato. Due compagnie hanno infine partecipato alla gara: le procedure si sono concluse nel mese di maggio del 2016 e l'Associazione Temporanea d'Impresa (ATI) tra ESCO "Cristoforetti spa" e la compagnia "FR Engineering srl" è risultata vincitrice.

La redazione dell'EPC ha avuto origine dall'analisi dei modelli esistenti nel panorama nazionale, con lo scopo di identificare cambiamenti significativi da apportare per centrare gli obiettivi di progetto, in quanto a livello nazionale un contratto di questa tipologia non è rivolto ad investimenti destinati ad edifici residenziali privati. Successivamente al processo di facilitazione, l'ATI vincitrice ha provveduto a fornire la proposta tecnico-economica ufficiale per la ristrutturazione di tutti i condomini che hanno manifestato interesse. Il contratto proposto è "EPC con risultato garantito e finanziamento attraverso terze parti", modello annesso nel bando di gara e che risponde a tutti i criteri tecnici ed economici forniti in sede di gara.

La remunerazione annuale che deve essere pagata è stata calcolata in accordo ai seguenti punti:

- Partendo dalla baseline del consumo normalizzata delle ultime tre stagioni di riscaldamento, è stata trasformata in consumo di gas naturale equivalente. Viene poi standardizzata attraverso l'impiego dei gradi giorno della stagione di riferimento;
- Viene ricavato il costo del gas corrente, dalla pubblicazione dell'Autorità di Regolazione per l'Energia Reti e Ambiente (ARERA):

- È stata presa in considerazione una quota per la gestione e a manutenzione degli impianti e una quota di remunerazione dell'investimento relativo al rinnovamento dell'edificio;
- Viene applicata l'IVA al 22% sulla quota di gas metano venduto e del 10% per la quota relativa all'investimento e l'O&M dell'impianto. La deduzione del 65% delle tasse può essere applicata per la parte del contratto relativa all'investimento.

Il contratto ha una durata di 9 anni, risparmio di energia garantita pari al 30% e un risparmio economico per in condominio pari al 3% rispetto al consumo pre-intervento.

Tra gli interventi proposti si possono elencare il rinnovo dell'impianto termico, il miglioramento dell'isolamento termico dell'involucro esterno, la sostituzione degli infissi e l'installazione di un sistema di contabilizzazione individuale relativo al consumo per il riscaldamento. Nessuna delle proposte ha previsto l'installazione di impianti solari e di pompe di calore per l'acqua calda sanitaria. In totale 33 assemblee condominiali hanno sottoscritto il preliminare di adesione al progetto, la ESCO ha fornito 22 proposte tecnico-economiche riguardanti l'intervento di ristrutturazione ai rispettivi condomini e cinque contratti sono stati firmati in maniera definitiva per un totale del valore dei contratti pari a 1.305.132 €.

Data la novità del progetto PadovaFIT!, i partecipanti hanno dovuto fronteggiare numerose sfide poiché non c'era alcun tipo di esperienza pregressa a livello nazionale da cui poter prendere ispirazione e studiarne le criticità, cosa che ha richiesto il notevole impegno da parte di tutti i partner per il raggiungimento dei risultati attesi.

I risultati finali del progetto sono dipesi dalle decisioni assunte dalle persone esterne (cittadini e membri delle assemblee condominiali), che hanno un punto di vista completamente difforme rispetto ai promotori del progetto: da una parte il desiderio di minimizzare il rischio derivante dall'investimento e la difficoltà a comprendere i benefici derivanti dal miglioramento dell'efficienza energetica, dall'altra la volontà di studiare pacchetti di misure tecniche ed economiche che potessero incontrare il favore della maggioranza di assemblee per puntare a ridurre i consumi dello stock edilizio della città di Padova.

Tra gli aspetti positivi del progetto PadovaFIT! è possibile individuare i seguenti punti:

- È stato fatto un lavoro importante per aumentare la conoscenza di base per accrescere l'interesse rivolto all'efficienza energetica tra cittadini, amministratori condominiali e imprese locali, generando la possibilità di ulteriori futuri sviluppi. Notevole è stato il lavoro per cercare di incrementare la consapevolezza nella cittadinanza riguardo la tipologia di contratto EPC attraverso l'organizzazione di workshop, assemblee condominiali o incontri faccia-a-faccia.
- L'esperienza di coinvolgimento di amministratori e assemblee condominiali è stata importante per verificare l'efficacia dei vari metodi impiegati per suscitare interesse nei confronti del progetto.
- È stato possibile svolgere più di 60 audit energetici in altrettanti condomini, analizzando la possibilità di applicare il contratto EPC per la fornitura di energia, primizia a livello nazionale poiché in Italia l'attività delle ESCO è perlopiù rivolta al settore pubblico.
- Sono state esplorate e meglio comprese le difficoltà finanziarie che interessano le ESCO italiane, apprendendo dello scarso supporto che godono da parte degli istituti bancari se si tratta di realtà medio-piccole.



Ci sono diverse lezioni apprese dall'esperienza di PadovaFIT! che possono essere tenute in considerazione per le future iniziative riguardanti la ristrutturazione del patrimonio edilizio cittadino:

- I condomini dovrebbero essere coinvolti in una fase successiva rispetto a quanto fatto in questo caso: i facilitatori sono stati formati e assegnati ai condomini troppo tempestivamente, perdendo alcune opportunità dal momento che non si era ancora svolta la gara per individuare la ESCO responsabile dei lavori.
- Fare affidamento sulla “buona volontà” degli amministratori condominiali non ha prodotto i risultati sperati. Si sarebbero avuti riscontri migliori se fossero stati chiamati in qualità di promotori solamente successivamente ad una fase di formazione, in cui avrebbero avuto l'opportunità di comprendere chiaramente i benefici e le opportunità offerte dal progetto.
- La gara per l'individuazione della ESCO fornitrice dei servizi energetici deve essere predisposta il prima possibile, ben prima di procedere alla ricerca dei condomini disponibili a firmare: alcuni condomini, infatti, hanno utilizzato le informazioni apprese e si sono mossi indipendentemente alla ESCO selezionata da PadovaFIT!
- Un maggiore coinvolgimento degli attori del mercato all'atto della stesura del bando di gara avrebbe portato ad una maggiore chiarezza nei requisiti della gara, tenendo conto degli aspetti tecnici, economici e normativi da soddisfare.
- Tutti i condomini sono differenti l'uno dall'altro, pertanto sarebbe stato opportuno prevedere un modello di contratto EPC più flessibile per venire incontro alle distinte esigenze: ad esempio, i condomini con riscaldamento non centralizzato non erano infatti idonei per il contratto EPC come elaborato, rimanendo esclusi dall'essere coinvolti nel progetto.
- Considerando la maturità del mercato ed i costi in gioco, interventi di riqualificazione di questo tipo necessitano di un mix di strumenti finanziari (fondi per le ESCO, prestiti a favore dei cittadini, polizze assicurative stipulate per coprire il rischio di insolvenza) che deve portare ad il coinvolgimento fin dal principio di banche e istituti di credito.

Ulteriori aspetti, indipendenti dalla volontà dei promotori, hanno inciso sulla buona riuscita del progetto PadovaFIT!: la disponibilità delle persone ad investire (assumendosi i rischi correlati) è determinata dal contesto politico, sociale ed economico del momento. Inoltre, l'avvento di schemi incentivanti o deduzioni può influire nella stesura del business plan in corso d'opera, determinando la necessità di un rapido adattamento per cogliere le opportunità offerte di risparmio.

## 3.2 Obiettivi di PadovaFIT Expanded (2019-2022)

Il risultato atteso al termine delle attività previste dal progetto è la messa a punto di un One Stop Shop che sia operativo e pronto a finanziare ambiziosi investimenti in efficienza energetica negli edifici residenziali privati, con il target di raggiungere un risparmio di energia primaria di almeno il 41% prendendo a riferimento lo stato attuale del consumo energetico delle abitazioni presenti sul territorio patavino. Questo target è in accordo con quanto contenuto nell'*European Energy Roadmap 2050*, dove viene esplicitato l'impegno dell'Unione Europea di ridurre le emissioni di gas ad effetto serra del 80-95% rispetto ai livelli del 1990.

Sono stati identificati sette obiettivi che devono essere raggiunti al termine dei 36 mesi nei quali di svolgeranno tutte le attività legate a PadovaFIT Expanded:

1. Identificare, analizzando le best-practices presenti nel territorio europeo, le condizioni che permettono di implementare un piano integrato di riqualificazione degli edifici residenziali che sia economicamente sostenibile, basato su fondi pubblici e/o privati, supportando i cittadini nell'ottenimento di ambiziosi target di risparmio energetico;
2. Ridurre l'asimmetria informativa che esiste nel settore delle ristrutturazioni edilizie private e incrementare la consapevolezza e la fiducia di proprietari e inquilini nei confronti dei prodotti, servizi e attori esistenti sul mercato;
3. Migliorare la standardizzazione delle procedure tecniche con lo scopo di ridurre i costi ed aumentare la qualità dell'offerta messa a disposizione da soggetti la cui affidabilità è verificata;
4. Migliorare le condizioni finanziarie dei piani d'investimento offerti dall'One-Stop-Shop;
5. Costruire e rendere operativo un OSS in grado di offrire servizi ai cittadini desiderosi di rinnovare la propria abitazione;
6. Identificare soluzioni che permettano di rimuovere (o quantomeno ridurre) gli ostacoli di tipo legale, normativo, finanziario, tecnico e organizzativo che limitano l'implementazione su larga scala di interventi di riqualificazione energetica;
7. Organizzare la formazione degli stakeholders pubblici e privati attivi nel mercato, con un focus specifico sulla riqualificazione delle abitazioni.

Il raggiungimento di questi target permette di creare un servizio integrato per la riqualificazione energetica degli edifici privati che sia in grado di seguire l'intero *customer journey*, ossia che offra supporto al cliente in tutte le fasi che intercorrono dalla prima presa di contratto sino al completamento dei lavori e al monitoraggio dei risparmi energetici ottenuti nel tempo. In particolare, tale percorso si compone delle seguenti fasi:

- Analisi tecnica dell'abitazione e studio delle condizioni economiche e sociali del potenziale cliente
- Progettazione degli interventi di efficientamento e scelta del pacchetto che presenta il rapporto costi-benefici maggiormente favorevole

- Stipula del contratto con la firma del proprietario e assegnazione dei lavori alle imprese facenti parte del consorzio costruito dal OSS
- Ricerca e ottenimento dei finanziamenti necessari a sostenere i costi degli interventi
- Controllo dei lavori e dell'esecuzione rispettando degli standard qualitativi
- Monitoraggio dei risultati nel lungo periodo

Nonostante la ristrutturazione di un edificio ne accresce il valore e genera numerosi benefici per il proprietario, per chi lo occupa e per l'intera società, esistono ancora numerose difficoltà nel promuovere, implementare e finanziare progetti in tal senso. PadovaFIT Expanded si propone di aumentare i finanziamenti privati rivolti a investimenti in efficienza energetica esaltando il ruolo dell'autorità pubblica, ritenuta chiave per riunire gli attori principali del territorio di riferimento e creare le basi per una cooperazione tra pubblico e privato. Attraverso l'esperienza acquisita, è possibile analizzare le buone pratiche già esistenti e costruire un'organizzazione che sappia curare le relazioni con i clienti, coinvolgere i partner strategici e monitorare attentamente il flusso dei costi e dei ricavi.

La creazione di un business plan è svolta dopo aver condotto un'operazione di analisi SWOT, che è uno strumento di pianificazione strategica utilizzato per valutare i punti di forza (Strengths), le debolezze (Weakness), le opportunità (Opportunities) e le minacce (Threats); in questo caso viene presa in considerazione la situazione attuale del comune di Padova, analizzando i dati per ricavare le specificità del mercato energetico locale, il fabbisogno energetico delle abitazioni, la capacità finanziaria delle famiglie, il coinvolgimento delle banche, la rete di imprese e fornitori locali.

Il servizio offerto alla conclusione del progetto dovrebbe contribuire ad incrementare la domanda come risultato dell'aumento dell'offerta da parte degli operatori di mercato (la cui affidabilità è garantita dal processo di selezione operato dallo stesso One Stop Shop) e dalla maggiore consapevolezza acquisita dai cittadini attraverso le campagne di comunicazione svolte nel corso del tempo. L'OSS dovrebbe inoltre supportare la razionalizzazione degli standard e delle procedure verso processi trasparenti a cui gli investitori possono fare affidamento, connettendo la domanda di finanziamento con coloro che sono disposti a soddisfarla.

Sono stati identificati OSS aventi differente natura giuridica (pubblica, privata, partenariato pubblico/privato) e un differente portfolio di edifici presi in considerazione (omogeneo, spesso incentrato solamente sui condomini, o eterogeneo); tra i servizi offerti, oltre a consigli tecnici, coordinamento tra imprese di costruzione e proprietari, protocolli per assicurare la qualità e il monitoraggio dei risultati, sempre di più gli OSS offrono l'attivazione di pacchetti di finanziamento dei lavori che tengono conto delle condizioni normative e fiscali particolari del luogo di applicazione.

Per quanto riguarda i guadagni necessari per garantire l'operatività della struttura dell'OSS nel tempo, sono stati presi in considerazione differenti modalità che sono già state applicate nelle realtà già attive: dal pagamento diretto da parte del cliente per i servizi di cui si è usufruito, al compenso richiesto per l'esecuzione dell'audit energetico, fino ai guadagni ottenuti con le quote che i fornitori versano per le attività di intermediazione e di formazione del personale offerta dallo stesso OSS.

### 3.3 Mappatura del fabbisogno energetico delle abitazioni

Nella fase iniziale del progetto è stata effettuata la raccolta dati riguardante lo stato attuale dello stock edilizio e il fabbisogno energetico delle abitazioni costruite nel comune di Padova utilizzando tutte le risorse a disposizione per ottenere valori il più possibile aggiornati e puntuali. Alcuni indicatori che possono risultare rilevanti per quantificare la domanda energetica sono elencati di seguito: consumo di energia elettrica e di gas naturale, informazioni sulla struttura dell'edificio, numero di componenti per ogni famiglia residente, mappa del consumo energetico.

Un'analisi delle informazioni raccolte dovrebbe portare ad individuare quali sono le aree della città che hanno il maggior potenziale per essere scelte come punto di partenza per l'applicazione delle misure elaborate dall'One Stop Shop di PadovaFIT Expanded, una volta reso operativo. In altre parole, è necessario identificare un certo numero di edifici situati sul territorio comunale che possano essere scelti come "edifici campione", costituendo una sorta di vetrina di tutti i servizi che l'One Stop Shop può fornire ai cittadini desiderosi di effettuare misure di efficientamento energetico della propria abitazione, con il duplice obiettivo di ridurre consumi e accrescere il comfort.

Gli edifici residenziali, specialmente i condomini, sono entità complesse la cui gestione può risultare complicata; le variabili tecniche ed economiche possono cambiare in funzione del tempo, del luogo e della tipologia di residenti. Pertanto, risulta imprescindibile focalizzarsi su un insieme circoscritto di abitazioni per misurare le potenzialità e gli aspetti da migliorare dell'approccio scelto. La scelta di edifici pilota ha proprio la funzione di testare tutti i passaggi che devono permettere di pervenire a un intervento di efficientamento a regola d'arte, con conseguente soddisfazione dei proprietari; essi possono quindi assumere il ruolo di promotori dell'iniziativa, pubblicizzando in modo positivo l'One Stop Shop all'interno del proprio cerchio di conoscenze e, di conseguenza, aumentando il bacino di cittadini interessati a sfruttarne i servizi offerti.

La raccolta dati è stata effettuata consultando la banca dati del Sistema Informativo Territoriale, che è l'unità operativa della municipalità deputata all'acquisizione, controllo ed organizzazione di informazioni territoriali, cartografiche e dati correlati. Per proteggere la privacy è stato scelto di richiedere il dato aggregato per sezione di censo, permettendo di poter lavorare con valori con un buon grado di dettaglio garantendo sempre l'anonimato del singolo cittadino. Nel Comune di Padova, infatti, si distinguono 1760 differenti sezioni di censo per un'estensione superficiale territorio comunale di poco più di 93 km<sup>2</sup>; dal rapporto tra i due valori risulta un'ampiezza media di 0.053 km<sup>2</sup> per sezione di censo, assicurando di poter scendere nel particolare per cercare di individuare le zone del territorio comunale che presentano le maggiori potenzialità per effettuare un intervento di efficientamento energetico.

L'elaborazione del S.I.T. ha permesso di ottenere i seguenti dati che sono stati organizzati in tabella per poter avere una visione d'insieme e procedere con ulteriori considerazioni:

- Abitazioni occupate da persone residenti e non residenti (o vuote);
- Superficie delle abitazioni occupate da almeno una persona residente;

- Numero famiglie in alloggi in affitto, di proprietà o con altro titolo;
- Totale famiglie residenti e numero dei componenti delle famiglie residenti;
- Classificazione del numero di famiglie per numero dei componenti che costituiscono il nucleo familiare;
- Per ogni sezione di censo, numero di edifici presenti, numero di edifici utilizzati e distinzione tra edifici ad uno residenziale o adibiti ad altri usi;
- Distinzione degli edifici residenziali per tecnologia costruttiva, per epoca di costruzione, numero di piani fuori terra, numero di interni, stato di conservazione;
- Consumo e spesa per l'energia elettrica in kWh degli edifici residenziali della data sezione per gli anni 2017 e 2018;
- Consumo e spesa per il gas naturale in Sm<sup>3</sup> degli edifici residenziali della data sezione per gli anni 2017 e 2018.

Padova è un comune con poco più di 211.000 abitanti e con 2267.3 abitanti/km<sup>2</sup> (2018) è la città più densamente popolata del Veneto; prendendo in considerazione l'intera area metropolitana, il numero di abitanti sale a più di quattrocentomila. Dall'analisi della distribuzione della popolazione per sezione di censo è possibile notare come esistano aree molto più abitate di altre, riflettendosi sul numero di costruzioni presenti e occupate da almeno una persona residente. Un'ulteriore considerazione che è possibile fare è che all'aumentare del numero di residenti in una data sezione di censo, aumenta anche il numero di edifici aventi più di uno o due piani. Pertanto, qualora si voglia focalizzare l'attenzione sulla tipologia di questa tipologia di edifici, occorre concentrarsi sulle aree della città più densamente abitate.

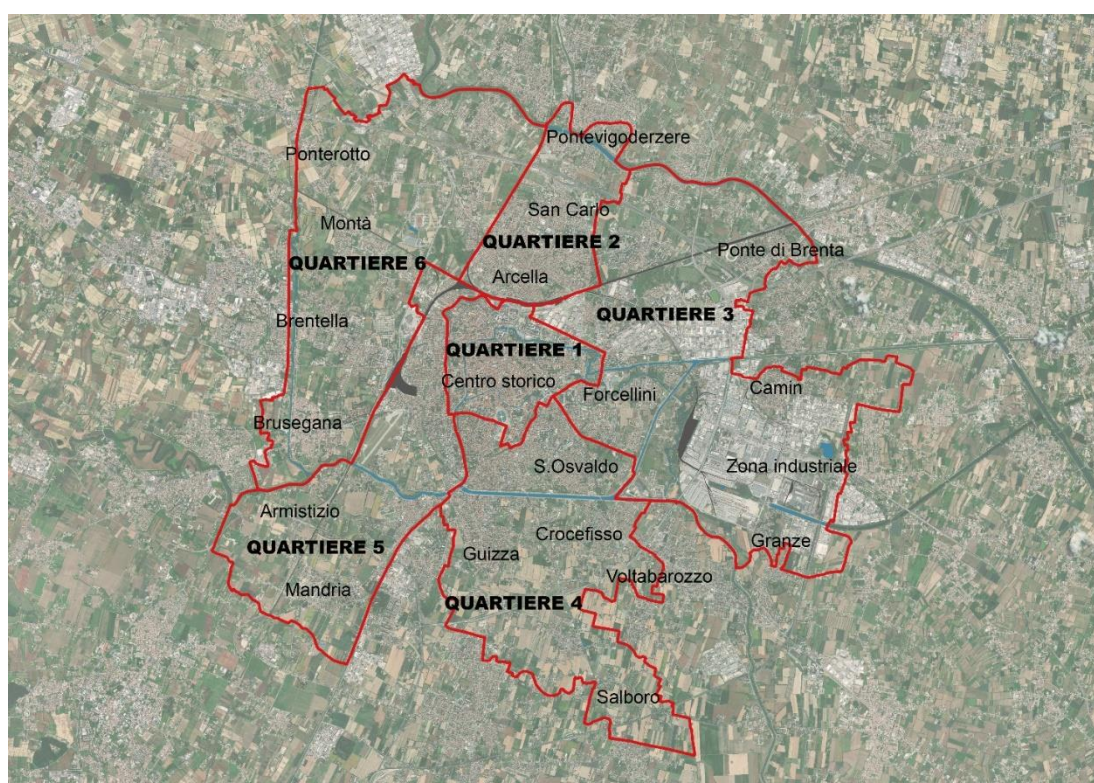


Figura 3.1 – Suddivisione in quartieri del comune di Padova

Padova è caratterizzata dall'aver un andamento demografico negativo con una tendenza al progressivo invecchiamento della popolazione, fenomeno che investe l'Italia nel suo complesso. L'età media è infatti pari a 46.8 anni (in crescita di 1.4 anni nel periodo 2009-2019) e più di un quarto dei residenti ha un'età superiore ai 65 anni. L'aumento dell'età media della popolazione può far pervenire ad una considerazione: una persona anziana è in generale meno propensa ad investire rispetto alla media, in modo particolare qualora i tempi di ritorno dell'investimento siano piuttosto lunghi, come può verificarsi in caso degli interventi di efficientamento più onerosi quali l'isolamento delle pareti esterne tramite cappotto o l'installazione di pannelli solari per la produzione di energia elettrica sfruttando l'irradiazione solare. Inoltre, vi può essere resistenza al cambiamento dello status quo quotidiano, con l'impossibilità di accettare i disagi che può comportare una ristrutturazione "profonda", benché momentanei.

	1918<	1919-1945	1946-1960	1961-1970	
<i>Edifici</i>	2.141	1.387	6.137	8.638	
<i>Residenti</i>	5.130	2.741	15.641	25.162	
	1971-1980	1981-1990	1991-2000	2001-2005	2005>
<i>Edifici</i>	6.237	3.187	1.997	813	369
<i>Residenti</i>	20.887	11.097	6.410	3.136	1.116

Tabella 3.1 – Numero edifici e popolazione residente suddivisa per epoca costruttiva. Fonte: ISTAT (2011).

La tecnologia costruttiva prevalente dello stock edilizio è quella della muratura portante, con cui sono stati costruiti il 63% degli edifici della città; un altro 30% è caratterizzato dall'essere edificato utilizzando calcestruzzo armato e la restante quota utilizzando materiali alternativi. Si può notare che le sezioni di censo caratterizzate dall'aver un numero elevato di edifici in calcestruzzo armato hanno un valore altrettanto elevato di edifici a due o più piani in quanto difficilmente viene scelto questo tipo di soluzione tecnologica per la costruzione di case singole. Il calcestruzzo armato ha diversi vantaggi: buona resistenza alle varie tipologie di sollecitazioni strutturali (compressione, trazione, resistenza flessionale e torsionale), facile reperibilità ed economicità dei componenti elementari (cemento, sabbia, ghiaia, tondini d'acciaio), relativa facilità e rapidità costruttiva. Tra i vantaggi si potrebbe annoverare anche l'ottima durabilità delle strutture in esso realizzate, tuttavia condizione imprescindibile è quella che i ferri dell'armatura siano completamente ricoperti dall'impasto di calcestruzzo; in caso contrario avrebbe il via il processo di ossidazione dell'armatura metallica con conseguente aumento del suo volume, cosa che induce tensioni su tutta la struttura provocandone la progressiva disgregazione. Incrociando i dati che riportano la classificazione dello stato dell'edificio, da ottimo a pessimo, è possibile capire dove sono presenti situazioni di criticità in cui è maggiormente necessario intervenire. Maggiore sarà l'esigenza di rinnovamento dell'edificio, più elevata sarà la propensione di chi vi abita nell'accogliere proposte in tal senso, che abbiano il duplice effetto di aumentare il valore dell'immobile e di migliorarne l'aspetto, accrescendo allo stesso tempo il comfort per chi vi abita.

	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4+</i>	<i>Totale</i>
<i>Provincia</i>	17.489	139.659	26.538	7.955	191.641
<i>Comune</i>	2.262	16.192	7.194	5.238	30.886

Tabella 3.1 – Piani sopra terra degli edifici residenziali (piano terra considerato come primo). Fonte: ISTAT(2011).

Su 30 886 edifici residenziali individuati nel territorio comunale, il 7% sono edifici ad un unico piano, il 52% a due piani, il 23% a tre piani e, infine, il 17% a 4 o più piani. Si osserva che la maggioranza dello stock edilizio è composto da case mono o bifamiliari e piccoli condomini, anche se esistono sezioni di censo in cui il peso di edifici a blocco è preponderante, generalmente caratterizzate dall'aver densità di popolazione elevata ed epoca di edificazione compresa tra gli anni '60 e gli anni'80. Molti condomini risalenti a quel periodo dello scorso secolo sono contraddistinti dall'aver prestazioni energetiche modeste, ricadendo nella classe energetica G e avendo un fabbisogno energetico medio annuo pari a 180 kWh/m<sup>2</sup>.

La scelta di focalizzare la propria sfera d'interesse sui condomini presenta diverse difficoltà: in primo luogo, solitamente si tratta della tipologia edilizia tra tutte in cui è meno probabile che siano stati effettuati interventi di efficientamento, molto più comuni in caso di abitazioni monofamiliari. Inoltre, principale problematica che affligge l'implementazione di misure di efficientamento energetico su larga scala nei condomini è la difficoltà nell'accordarsi tra inquilini, dovuta anche alla mancanza di conoscenza e alla difficoltà nel cogliere i benefici economici che comporta questo tipo di interventi. Inoltre, si assiste ad un preoccupante aumento della povertà energetica: si dice che una famiglia è in povertà energetica se ha difficoltà ad acquistare un livello minimo di servizi energetici essenziali, oppure l'accesso ai servizi energetici comporta il dover impegnare una quota del proprio reddito superiore a un "valore normale". Per misurare la povertà energetica si considera sostanzialmente l'impatto dei consumi dell'energia (e relativi costi) sul totale della spesa della famiglia. Tra le tipologie di intervento da mettere in atto per risolvere la povertà energetica contenute nel "Rapporto sulla Povertà Energetica 2019" stilato dall'Osservatorio Italiano sulla Povertà Energetica la principale è quella di intraprendere azioni per l'efficienza energetica delle abitazioni.

A quanto detto si possono aggiungere le scarse competenze energetiche che si registrano anche tra coloro che hanno ruoli di gestione del condominio, pertanto è dovere dell'One Stop Shop supportare l'amministratore in ogni passaggio che riguarda la ristrutturazione, dal coinvolgimento iniziale sino al monitoraggio a lavori ultimati. Occorre vincere il timore di indebitarsi in modo collettivo come condominio fornendo una soluzione tagliata sulle esigenze della singola unità abitativa, selezionando le possibilità di finanziamento tra le numerose presenti (EPC tramite ESCO, cessione del credito, Prodotti finanziari ad hoc, ecc.). Una sfida aggiuntiva nell'operare sui condomini è costituita dall'alta incidenza di abitazioni in affitto, dovuta anche alla natura universitaria della città di Padova in cui un gran numero di studenti si trova nella necessità di trovare alloggio per la durata degli studi. Anche in questa circostanza occorre elaborare una strategia per vincere l'avversione dei proprietari di casa e spingerli ad investire in efficienza energetica anche in presenza di inquilini o come investimento in previsione di una futura vendita in modo tale da aumentare il valore del proprio immobile.

Ulteriori considerazioni possono essere effettuate analizzando il consumo di energia elettrica e gas naturale per ogni sezione di censo. In particolare, per avere dei valori che è possibile confrontare in modo coerente, si è proceduto riportando i consumi, espressi rispettivamente in kWh e Sm<sup>3</sup>, con il dato relativo alla superficie delle abitazioni occupate da almeno una persona residente: è stato quindi ottenuto il consumo specifico per ogni sezione di censo.

Ulteriore rifinitura è stata quella di trasformare tutto in tep utilizzando i seguenti coefficienti di conversione:

<i>Vettore energetico</i>	<i>Coefficiente di conversione</i>
<i>Energia elettrica</i>	1.87E-04 tep/kWh
<i>Gas naturale</i>	8.36E-04 tep/Sm <sup>3</sup>

Sommando i due distinti valori di consumo si è ottenuto in uscita il consumo specifico totale relativo all'anno 2018, che permette di individuare in quali sezioni di Padova è presente il maggiore consumo di energia. Infatti, dopo aver ordinato le sezioni di censo da quella che presenta la più elevata richiesta energetica fino a quelle in cui non vi è consumo alcuno, è possibile riuscire a selezionare dove sono le zone che presentano un "potenziale maggiore", ossia in quali luoghi si potrebbe ottenere il maggior risparmio a parità di intervento sull'edificio, accrescendo l'efficacia dell'azione stessa.

Un aspetto da sottolineare è la presenza di sezioni di censo a consumo di energia elettrica elevato e consumo di gas naturale pressoché nullo, segno che i bisogni quali il riscaldamento degli ambienti e la cottura dei cibi sono soddisfatti in maniera alternativa all'utilizzo di caldaie e fornelli a gas.

Una volta conclusa questa prima fase analitica, si è proceduto traducendo i dati raccolti in mappe prodotte utilizzando un sistema informativo geografico, per avere una visualizzazione più agevole e immediata della situazione del comune.

Il G.I.S. (Geographic Information System) è uno strumento informatico che permette di acquisire, memorizzare, analizzare, elaborare e rappresentare entità o eventi che si verificano sul territorio. A differenza di un normale database, il G.I.S. ha la capacità di associare a dei dati la rispettiva posizione geografica all'interno di un territorio, aiutando individui o organizzazioni a trovare relazioni tra di essi; l'utilizzatore, interrogando il database, ha la possibilità di manipolarli e visualizzarli sotto forma di cartogrammi o tabelle ritagliate su porzioni di territorio più o meno estese (in questo caso per sezioni di censo).

I dati, correlati alla loro posizione geografica, in questo caso particolare sono di tipo vettoriale. Essi sono costituiti da poligoni, codificati e memorizzati in base alla posizione dei nodi che lo rappresentano sulla mappa; a ogni elemento di tale tipo è poi associato un record nel database che contiene tutte le informazioni relative all'oggetto rappresentato.

Il vantaggio di uno strumento di questo tipo è quella di permettere alle città di avere un mezzo che consenta loro di processare una serie di informazioni per spiegare eventi, pianificare strategie o progettare infrastrutture territoriali. Il G.I.S. è integrato in software che legano le operazioni tipiche di un database ad analisi di tipo geografico, unendo informazioni alfanumeriche con quelle spaziali, ottenendo dati georeferenziati. Attraverso l'elaborazione tramite il software G.I.S. è stato possibile rappresentare ogni dato a cui è associata ad una posizione sulla mappa della città di Padova; in questo caso viene effettuata la sovrapposizione tra la mappa del territorio di Padova con la suddivisione per sezioni di censo, ottenendo un quadro d'insieme dell'intero territorio del comune. In ogni sezione di censo si raffigura l'intensità del dato in esame attraverso la scala di colori riportata assieme ad ogni cartogramma.



La modalità di traduzione delle informazioni raccolte sulla rappresentazione grafica si differenzia a seconda della tipologia di dato:

- Rappresentazione mediante l'applicazione della tecnica di normalizzazione min-max: questo metodo prevede che la tipologia di dato selezionato subisca un processo di ridimensionamento su un intervallo fisso, in genere da 0 a 1. Essa è una buona tecnica quando non si conosce la distribuzione dei dati. La formula impiegata è la seguente:

$$Z = \frac{x - \min(x)}{\max(x) - \min(x)}$$

Il vantaggio consiste nella possibilità di avere dati confrontabili l'uno con l'altro senza curarsi dell'unità di misura. Tuttavia, nel caso siano presente uno o più valori che sono decisamente discostati dalla media dei valori della classe di dati selezionata si ha il risultato di avere un generale appiattimento della rappresentazione, facendo ricadere all'interno dello stesso intervallo la maggioranza delle sezioni di censo, diminuendo la rappresentatività della mappa così costruita.

Dall'analisi delle mappe si ricava un andamento molto simile tra superficie della sezione di censo destinata a edifici residenziali e numero di famiglie; l'andamento è coerente in quanto più una zona è densamente popolata maggiore sarà l'esigenza abitativa, quindi il numero di edifici residenziali sul totale di edifici presenti nella sezione di censo. Per quanto riguarda l'epoca di costruzione si nota una condizione che vede edifici di più recente costruzione man mano che ci si sposta verso zone periferiche della città, con solamente alcune isolate eccezioni. In generale tuttavia solo il 4% delle costruzioni adibite ad uso residenziale è stato edificato dopo il 2000, pertanto si parte da una generale situazione di vetustà del patrimonio edilizio. Lo sviluppo della città in verticale, ossia la maggiore concentrazione della tipologia abitativa a blocco, è riscontrabile nelle zone semi-centrali della città e nella zona densamente popolata situata subito a nord della stazione ferroviaria. L'elevato numero di condomini è riscontrabile anche nella rappresentazione che illustra il numero di interni per abitazione. Per quanto riguarda lo stato di conservazione degli edifici si può affermare che in generale è buono anche se alcune sezioni del territorio cittadino sono caratterizzate da maggiori criticità, in cui sono presenti edifici in stato di abbandono.

- Rappresentazione mediante l'applicazione della tecnica di classificazione per natural breaks di Jenks: questo metodo prevede che la tipologia di dato selezionato sia raggruppata in modo tale da determinare la migliore disposizione dei valori in diverse classi. Questo viene effettuato cercando di minimizzare la deviazione media di ogni classe dalla media della classe, massimizzando al contempo la deviazione media di ogni classe dalle medie delle altre classi.  
Si nota ovviamente che dove il consumo è elevato, la spesa per l'energia è ingente. In generale l'andamento segue quello della popolazione, in quanto il consumo è più elevato nelle sezioni di censo che presentano il maggior numero di residenti.
- Rappresentazione mediante l'applicazione della tecnica di classificazione per quantili: questo metodo prevede che la tipologia di dato selezionato sia suddiviso in 5 classi aventi lo stesso numero di elementi, ossia in ognuna delle classi ricade lo stesso numero di sezioni di censo. Ogni classe è rappresentata sulla mappa da un colore

differente, di conseguenza ogni sezione di censo sarà colorata con il colore corrispondente alla classe a cui appartiene. Vantaggi: non si risente della presenza di valori all'interno della tipologia di dato selezionato che si discostano in modo eccessivo dalla media, perché la suddivisione in intervalli non è influenzata da tali picchi. Tra gli svantaggi vi è il fatto che il dato può essere influenzato dal numero di edifici presenti nella specifica sezione di censo, facendo apparire nel cartogramma sezioni scarsamente abitate come quelle caratterizzate dai consumi peggiori.

Molto più significativa è l'analisi delle rappresentazioni grafiche prodotte con le tipologie di dati che sono stati rappresentati utilizzando questo metodo. Si nota subito che ad un elevato consumo elettrico per unità di superficie non sempre corrisponde un altrettanto considerevole consumo di gas naturale, dato che può essere spiegato con il fatto che una parte della richiesta termica potrebbe essere soddisfatta tramite il consumo di energia elettrica. Il consumo totale al m<sup>2</sup> per tep evidenzia il fatto che non è corretto sostenere che nelle sezioni di censo in cui si hanno i consumi maggiori si ha anche il consumo specifico più elevato: infatti in questo caso si ha che le punte di consumo espresso in tep al m<sup>2</sup> si raggiungono in prossimità del centro cittadino e nelle zone della città caratterizzate dall'aver gli edifici la cui epoca di costruzione è più indietro nel tempo. Confrontando il cartogramma che illustra il consumo specifico con quella che mostra il consumo pro capite si evidenzia una generale similitudine, con le zone centrali che assumono un'incidenza ancora maggiore rispetto quanto scritto in precedenza. Infine, la spesa pro capite per quanto riguarda energia elettrica e gas naturale ricalca quanto mostrato in precedenza.

Una precisazione importante: i valori relativi alle informazioni riguardanti il numero di edifici residenziali, l'epoca di costruzione, il numero piani fuori terra, il numero interni per abitazione, il numero totale interni e lo stato di conservazione delle abitazioni fanno riferimento all'ultimo censimento ISTAT risalente all'anno 2011. I dati relativi ai consumi sono legati agli anni 2017 e 2018 (in particolare verranno mostrate le elaborazioni relative all'anno 2018). Questo aspetto può dare luogo a risultati che sono nettamente "fuori scala": un consumo specifico nettamente più elevato rispetto a quello delle altre sezioni di censo può derivare, ad esempio, dall'aumento del numero di abitazioni costruite sulla sezione di censo in analisi, con conseguente aumento dei consumi. Risulta opportuno considerare la possibilità di scartare i casi in cui avviene questo tipo di andamento, che possono portare a considerazioni errate nell'individuazione delle sezioni di censo che presentano il potenziale maggiore.

Ad esempio, la normalizzazione del dato riguardante l'epoca di costruzione degli edifici è avvenuta come segue:

- Ad ogni classe ISTAT di epoca di costruzione (<1919, 1919-1945, ...) è stato attribuito un numero progressivo (il valore più basso 1 alla classe <1919 – edifici più vetusti; il valore più elevato 9 all'ultima classe – edifici più recenti);
- Per ogni record del database che identifica una sezione di censo, in cui sono inclusi tutti gli edifici residenziali presenti suddivisi per classe d'età, è stato calcolato il valore medio ponderato: più questo valore è alto, più recenti sono gli edifici che trovano ubicazione in tale sezione (in media).
- Si ottiene un valore per ogni sezione che varia da un minimo di 1 ad un massimo di 9;
- Si normalizza il dato utilizzando la tecnica del min-max, ottenendo un numero compreso tra 0 e 1;
- Infine, si realizza la mappa, utilizzando in questo caso 5 classi uguali.

La realizzazione delle mappe è avvenuta grazie al supporto di un tecnico impiegato presso l'ufficio Informambiente del comune di Padova. Il software scelto per eseguire il lavoro è la piattaforma opensource QGIS.

### 3.3.1 Epoca di costruzione

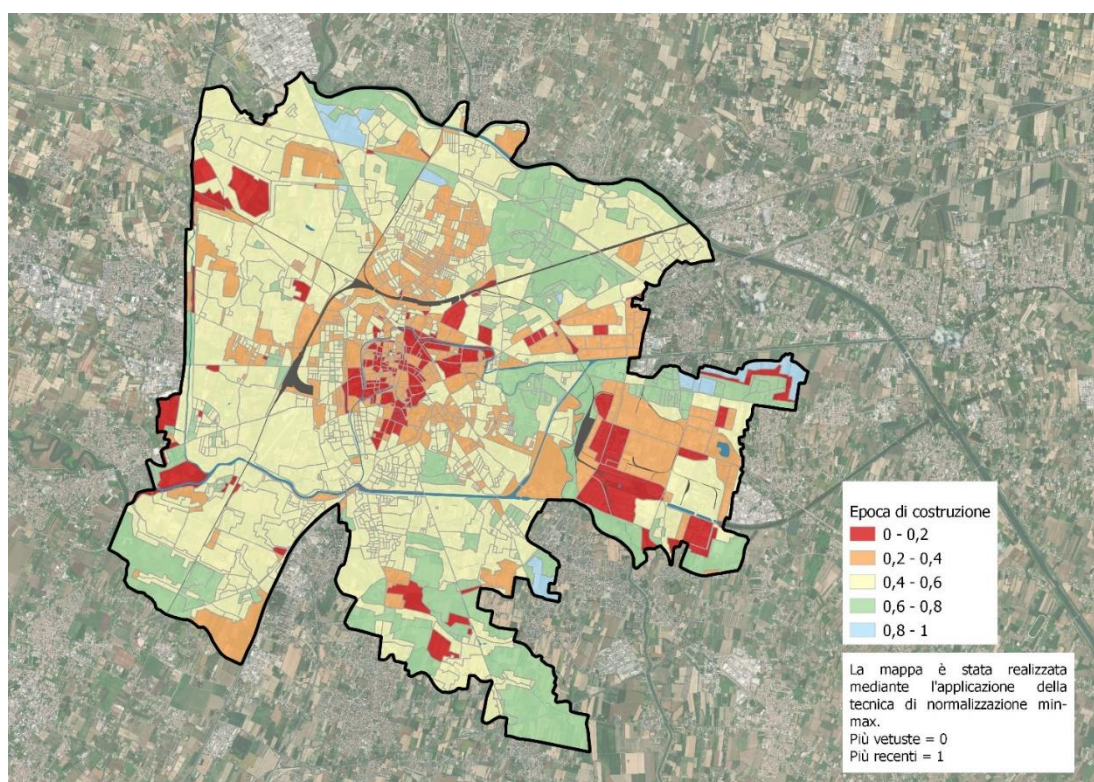


Figura 3.2 – Suddivisione del territorio del comune di Padova per sezioni di censo rappresentate a seconda dell'epoca di costruzione media degli edifici. Fonte: ISTAT, Agenzia delle Entrate, Comune di Padova.

Questa mappa mostra le sezioni di censo suddivise in cinque classi a seconda dell'epoca di costruzione media degli edifici che sono stati eretti sulla superficie della sezione stessa. In questo caso la rappresentazione è stata ottenuta impiegando la tecnica della normalizzazione con il metodo max-min, che ha consentito di associare ad ogni sezione di censo un valore compreso tra 0 e 1, in cui tanto più è maggiore tale valore, quanto più recente è l'età media di costruzione degli edifici contenuti nella sezione. Padova è caratterizzata dall'aver poco meno del 70% degli edifici costruiti tra il dopoguerra e l'inizio degli anni '80: si osserva, come era prevedibile, una condizione che vede costruzioni di epoca più recente man mano che ci si sposta verso i confini della città, con alcune isolate eccezioni situate nelle zone più periferiche, che risultano colorate di rosso: questa anomalia solitamente è dovuta alla presenza di un'unica abitazione (ormai vetusta) ubicata nella sezione di censo, che ha effetto sull'intera classificazione della stessa. Si nota che la tonalità dominante è quella di colore giallo, che rappresenta strutture sorte nell'epoca del boom economico o in anni immediatamente successivi. Tralasciando pertanto gli edifici situati nel centro storico, che possono essere in taluni casi coperti dal vincolo di interesse culturale ai sensi del decreto legislativo 42/2004



(“Codice dei Beni Culturali”), e di cui occorrerà approfondire lo studio per elaborare soluzioni che permettano di intervenire senza intaccarne l’aspetto, la grande maggioranza delle abitazioni presenta caratteristiche prestazionali simili, che possono spingere a considerare un ventaglio di soluzioni ristretto. Inoltre, considerata l’età, si potrebbero sfruttare i lavori di manutenzione già in programma come opportunità per inserire anche delle misure volte all’incremento dell’efficienza energetica.

### 3.3.2 Stato di conservazione

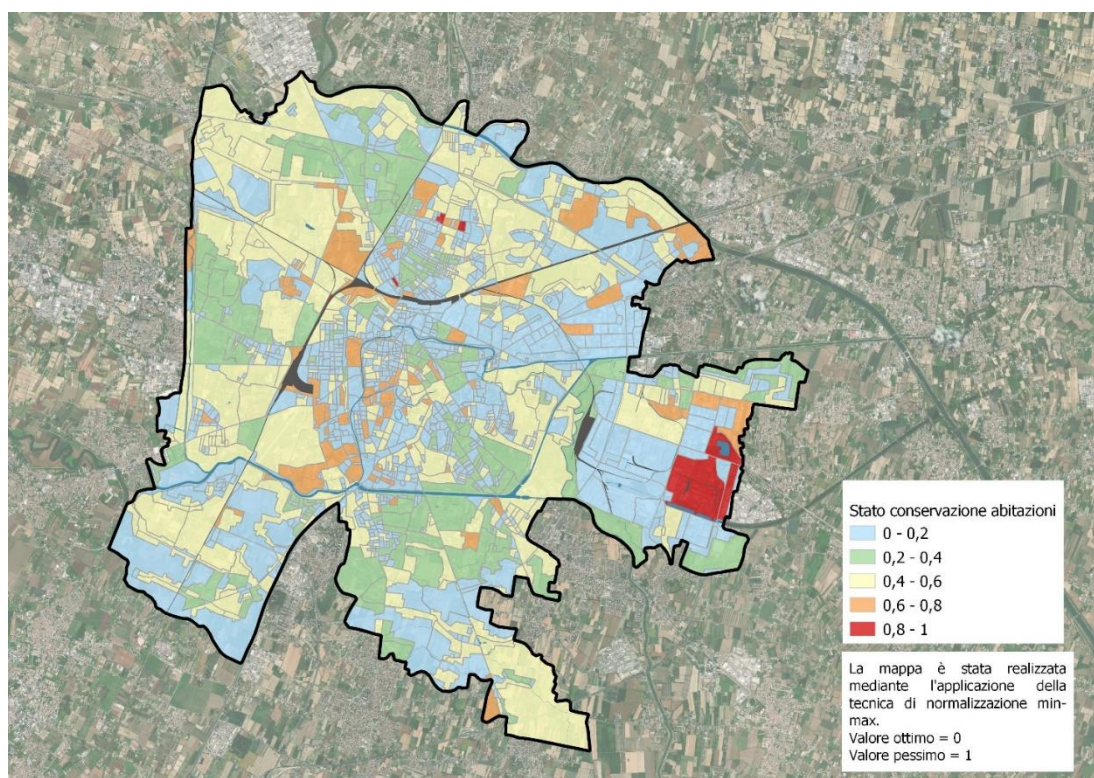


Figura 3.3 – Suddivisione del territorio del comune di Padova per sezioni di censo rappresentate a seconda dello stato di conservazione medio degli edifici. Fonte: ISTAT, Agenzia delle Entrate, Comune di Padova.

Questa mappa mostra le sezioni di censo suddivise in cinque classi a seconda dello stato di conservazione delle abitazioni che sono state erette sulla superficie della sezione stessa. Anche in questo caso la rappresentazione è stata ottenuta impiegando la tecnica della normalizzazione con il metodo max-min, che ha consentito di associare ad ogni sezione di censo un valore compreso tra 0 e 1, in cui maggiore è tale valore, migliore è lo stato di conservazione degli edifici contenuti nella sezione. Si osserva una condizione generale che vede le sezioni di censo caratterizzate da edifici conservati in ottimo o buono stato, con rare eccezioni, distribuite tuttavia sulla superficie comunale. Alcune zone che risultano colorate di rosso, in particolare per l’area situata in corrispondenza della zona industriale padovana, possono avere una motivazione precisa: questa anomalia solitamente è dovuta alla presenza di un’unica abitazione (ormai in stato di abbandono) ubicata nella sezione di censo, che ha un riflesso sulla classificazione della sezione intera. Occorre sottolineare che, nonostante lo stato di conservazione medio dello stock edilizio non presenti situazioni di criticità diffuse, a ciò non corrisponde un livello prestazionale elevato. Al contrario, la grande maggioranza degli

immobili così classificati necessiterebbero di essere sottoposti a una valutazione che mira a individuare le misure più appropriate a seconda del caso specifico.

### 3.3.3 Consumo specifico energia elettrica (kWh/m<sup>2</sup>)

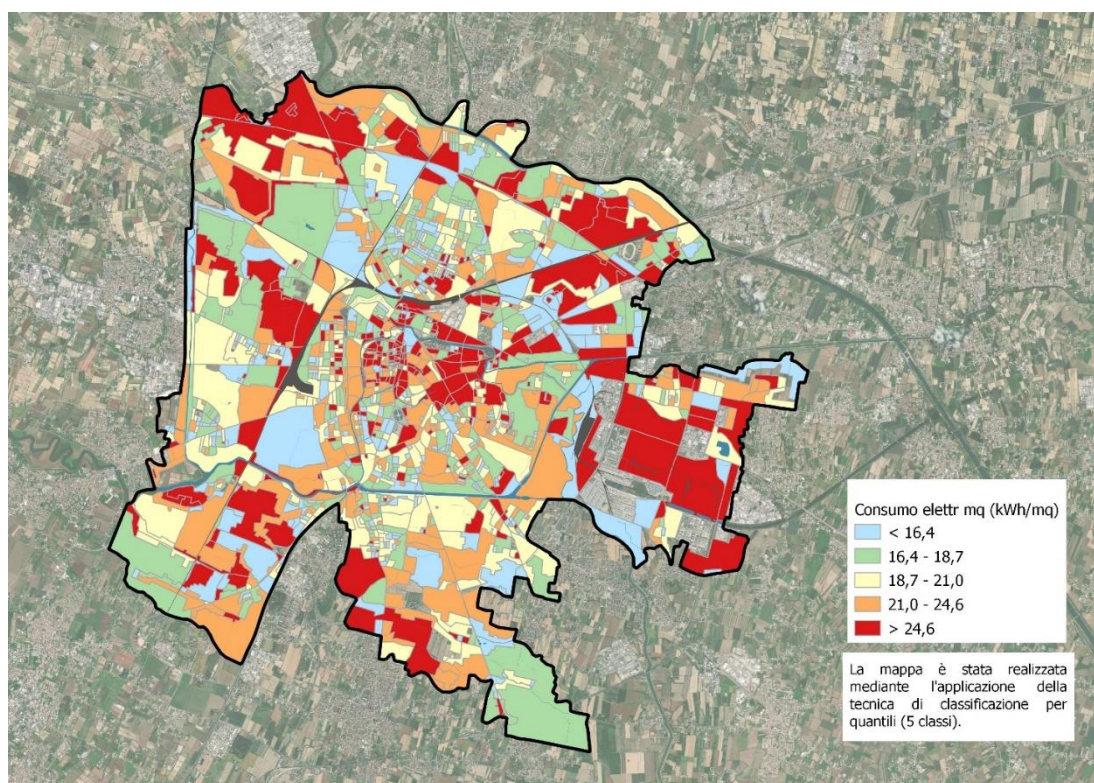


Figura 3.4 – Suddivisione del territorio del comune di Padova per sezioni di censo rappresentate a seconda del consumo specifico di energia elettrica degli edifici. Fonte: ISTAT, Agenzia delle Entrate, Comune di Padova.

In questa mappa sono state rappresentate le sezioni di censo suddivise in cinque classi a seconda del consumo specifico di energia elettrica relativo all'anno 2018. La tecnica utilizzata è la rappresentazione per quantili, che permette di ottenere una mappa in cui non si tiene conto della presenza di zone a consumo specifico particolarmente elevato o pressoché nullo. Se da un lato, come detto, risulta essere vantaggioso questo tipo di raffigurazione per avere uno sguardo di insieme sulla città senza rischiare di concentrare la maggior parte delle sezioni all'interno di un'unica classe, dall'altro nei due intervalli estremi si ritrovano sezioni in cui il valore di consumo è molto difforme tra loro. Ad esempio, si individuano alcune sezioni di censo in cui si hanno consumi specifici medi superiori ai 200 kWh/m<sup>2</sup>: esse sono caratterizzate dalla presenza di al più 4 abitazioni costruite sul territorio a cui fanno riferimento, con il valore complessivo della superficie degli edifici adibiti ad uso residenziale molto ridotta rispetto al consumo di energia elettrica; questa circostanza fa incrementare considerevolmente il rapporto tra essi, facendo registrare picchi di consumo specifico che si discostano eccessivamente dalla media di tutte le sezioni di censo, pari per l'anno 2018 a 20.83 kWh/m<sup>2</sup>.



### 3.3.4 Consumo specifico di gas naturale ( $\text{Sm}^3/\text{m}^2$ )

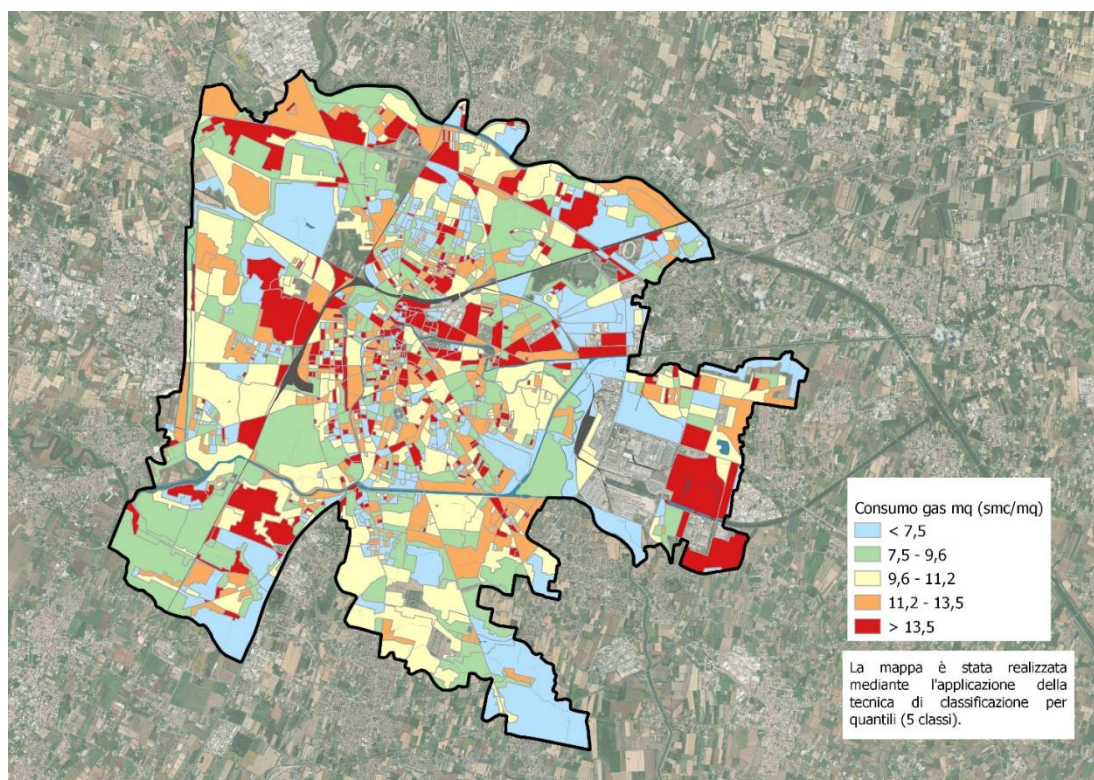


Figura 3.5 – Suddivisione del territorio del comune di Padova per sezioni di censo rappresentate a seconda del consumo specifico di gas naturale degli edifici. Fonte: ISTAT, Agenzia delle Entrate, Comune di Padova.

Nel cartogramma qui presente, sono state illustrate le sezioni di censo suddivise in cinque classi a seconda del consumo specifico di gas naturale relativo all'anno 2018. La tecnica utilizzata è la rappresentazione per quantili, che permette di ottenere una mappa in cui non si tiene conto della presenza di zone a consumo specifico particolarmente elevato o pressoché nullo. Come nel caso precedente, risulta essere vantaggioso questo tipo di raffigurazione per avere uno sguardo di insieme sulla città senza rischiare di avere le sezioni di censo concentrate all'interno di una singola classe. Tuttavia, sono presenti sezioni in cui si hanno consumi specifici superiori ai  $100 \text{ Sm}^3/\text{m}^2$  o, per contro, in cui il consumo è nullo, che non vengono messe in evidenza con questa tecnica di rappresentazione. La presenza di poche abitazioni costruite sul territorio a cui fanno riferimento, fa incrementare considerevolmente il rapporto tra consumo di gas naturale e superficie totale degli edifici adibiti ad uso residenziale. Il valore medio del consumo specifico di gas di tutte le sezioni di censo è pari per l'anno 2018 a  $10.3 \text{ Sm}^3/\text{m}^2$ .

### 3.3.5 Consumo specifico totale (tep x 1000/m<sup>2</sup>)

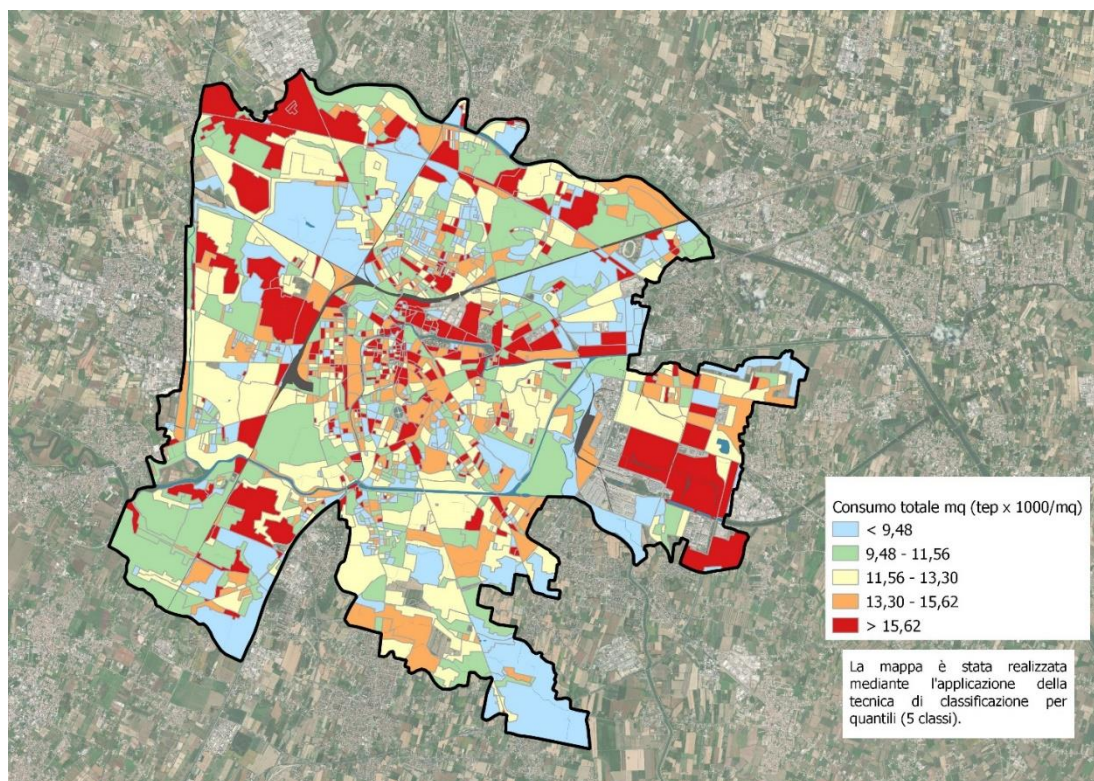


Figura 3.6 – Suddivisione del territorio del comune di Padova per sezioni di censo rappresentate a seconda del consumo specifico totale degli edifici. Fonte: ISTAT, Agenzia delle Entrate, Comune di Padova.

In questa mappa sono state rappresentate le sezioni di censo suddivise in cinque classi a seconda del consumo specifico totale relativo all'anno 2018, sommando i consumi di energia elettrica e gas naturale dopo averli convertiti in tep utilizzando gli opportuni fattori di conversione. La tecnica utilizzata è la rappresentazione è anche in questo caso quella a quantili, in cui ad ogni classe fa riferimento lo stesso numero di sezioni di censo. Come già individuato nei due cartogrammi precedenti, esistono sezioni di censo che presentano consumi che si discostano nettamente dalla media della classe (siano essi molto elevati o nulli), la cui descrizione risulta impossibile con l'utilizzo di questo tipo di normalizzazione dei dati. Dallo sguardo d'insieme sulla città si nota come sia difficile individuare delle aree estese in cui il consumo specifico risulti elevato; si nota, infatti, che la distribuzione è pressoché uniforme lungo tutta la superficie cittadina, eventualità che si poteva dedurre già dallo sguardo alle due mappe precedenti. In particolare, si nota che la mappa del consumo specifico di gas naturale è in larga parte sovrapponibile a quella in esame, aspetto che suggerisce il fatto che l'andamento del consumo totale è maggiormente influenzato dalla domanda di energia per il riscaldamento degli ambienti. Il consumo specifico totale medio è pari a  $12.51 \cdot 10^{-3}$  tep/m<sup>2</sup>.

## 3.4 Mappatura della capacità finanziaria delle famiglie

Seconda analisi da effettuare sulla città è quella che ha lo scopo di caratterizzare gli abitanti della città secondo la capacità finanziaria, in modo tale da poter elaborare le migliori soluzioni per ogni categoria identificata. Come già visto, tanto più un'offerta è adattata sulle esigenze specifiche del cittadino, tanto maggiori sono le possibilità che abbia successo: per questo occorre suddividere la popolazione in gruppi con caratteristiche quanto più uniformi possibili e proporre loro soluzioni economicamente accessibili, creando le condizioni per la mutua soddisfazione dei reciproci obiettivi.

La capacità finanziarie delle famiglie influenza in modo determinante le strategie da adottare per il coinvolgimento nelle iniziative di efficientamento energetico delle abitazioni: a seconda della situazione socioeconomica delle persone che si intende raggiungere occorre differenziare la strategia da impiegare. Le difficoltà che ha una famiglia a beneficiare di prestiti a condizioni convenienti rivolti a sostenere spese in efficienza energetica sono elevate, tanto più nei momenti di crisi economica. La morosità nei pagamenti delle bollette dell'energia può essere un valido indicatore per valutare il rischio di insolvenza che caratterizza i nuclei famigliari di un certo territorio. Tuttavia, è spesso assai complesso ottenere dati affidabili e precisi riguardo i mancati pagamenti, essendo un dato privato nel rapporto tra fornitore energetico e consumatore.

Avere contezza della situazione finanziaria delle famiglie è fondamentale per tutte le organizzazioni disposte ad investire risorse nei progetti orientati al miglioramento delle prestazioni energetiche di edifici che ospitano cittadini in condizioni economiche precarie. Una volta che tutti i dati necessari sono stati reperiti, è possibile determinare il rischio assoluto che concerne l'iniziativa e la praticabilità del progetto nel contesto sociale e territoriale. Questo procedimento viene effettuato sovrapponendo ed esaminando i rischi legati al tipo di urbanizzazione, alla tipologia di edifici, alle caratteristiche delle famiglie, alle fonti di reddito.

### 3.4.1 Tipologia contrattuale

In Italia la percentuale di persone che hanno una casa di proprietà è del 79,2%, mentre il rimanente 20,8% vive in affitto (ISTAT, 2018), uno dei livelli di proprietà più elevati d'Europa. In Veneto tale valore aumenta addirittura di qualche punto percentuale, salendo al 81,9% (ISTAT, 2018). Scendendo nel dettaglio per analizzare la situazione nel comune di Padova, si osserva che il valore medio di proprietà in affitto è del 17%, in linea con il dato regionale. La percentuale di cittadini residenti che è anche proprietaria dell'abitazione in cui vive è maggiore allontanandosi progressivamente dalla zona più centrale della città: la motivazione di tale andamento può essere spiegata con la maggiore domanda di alloggi per studenti nelle zone più centrali, data la vicinanza con le sedi dell'Università e con i servizi principali. Tuttavia, nella zona del centro storico l'andamento crescente nel numero di alloggi in affitto vede una diminuzione data dal costo di locazione generalmente elevato.



Da quanto evidenziato in precedenza, i soggetti che vivono all'interno di un'unità immobiliare di cui sono anche proprietari, hanno una maggiore predisposizione nell'investire su di essa rispetto a coloro che lo occupano solamente come affittuari. Pertanto, i cittadini che vivono nelle zone più periferiche della città sono generalmente maggiormente coinvolgibili in progetti di ristrutturazione edilizia.

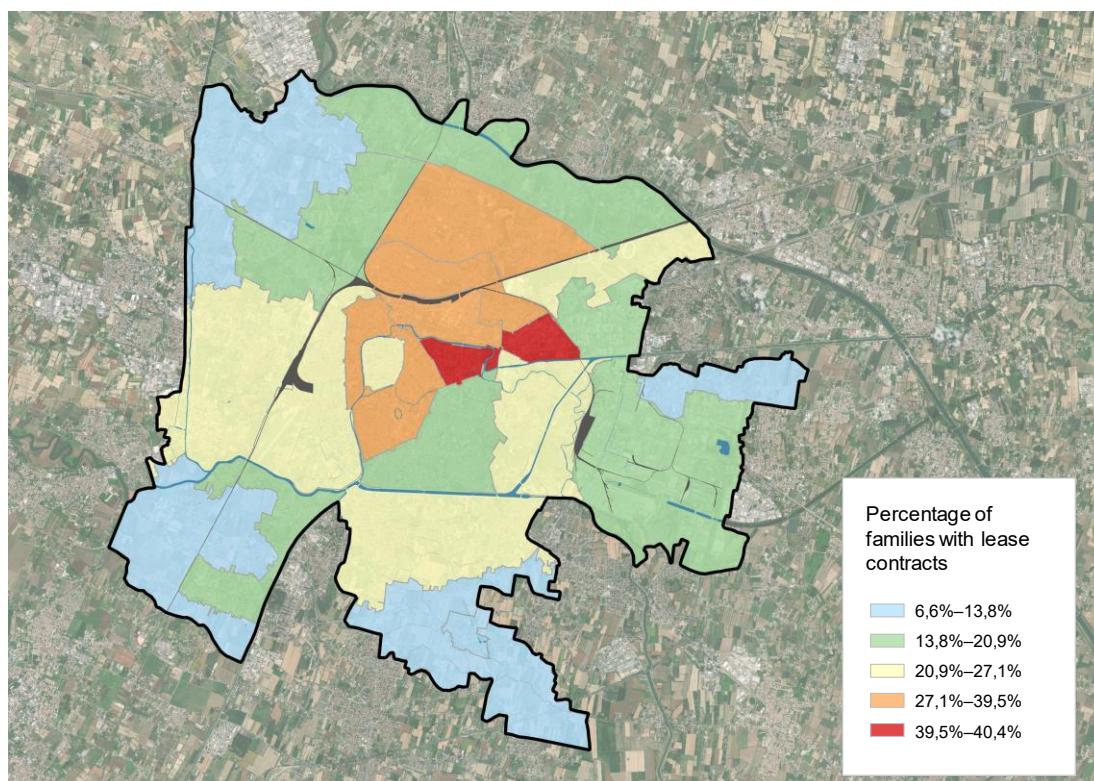


Figura 3.7 – Suddivisione del territorio del comune di Padova per percentuale di unità immobiliari in affitto. Fonte: ISTAT, Agenzia delle Entrate, Comune di Padova.

### 3.4.2 Tasso medio di morosità

Il problema della morosità, che si verifica quando una bolletta non viene pagata entro i termini indicati, è spesso legato a situazioni specifiche di povertà che devono essere opportunamente prese in considerazione ai fini della corretta valutazione del fenomeno. Peraltro, sono disponibili degli strumenti che possono alleviare le situazioni di criticità, a beneficio dei clienti finali (ad esempio, il bonus elettrico e il bonus gas). Non disponendo dei dati relativi alla città di Padova, si fa riferimento a quanto riportato nel sito dell'ARERA (Autorità di Regolazione per Energia, Reti e Ambiente) nel Rapporto che mostra gli esiti dell'attività monitoraggio strutturale del mercato della vendita di energia elettrica e gas naturale alla clientela di massa, relativo all'anno 2018.

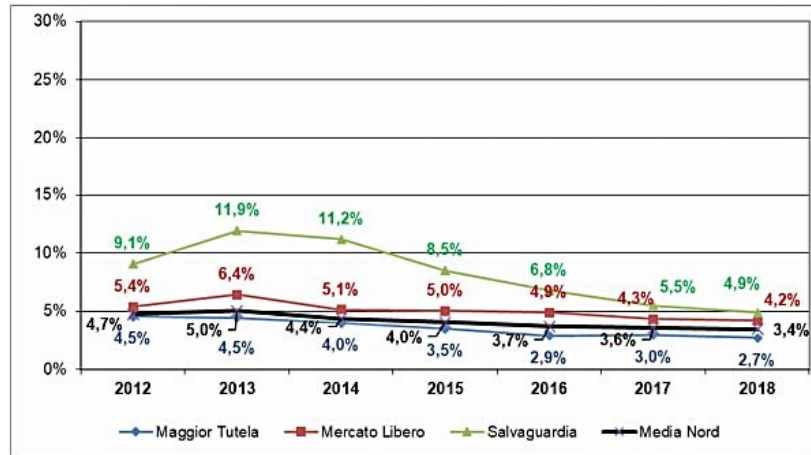


Figura 3.8 – Richieste di sospensione effettive dell'erogazione di energia elettrica rispetto al numero complessivo di punti serviti al NORD. Fonte: ARERA – Rapporto Monitoraggio Retail 2018.

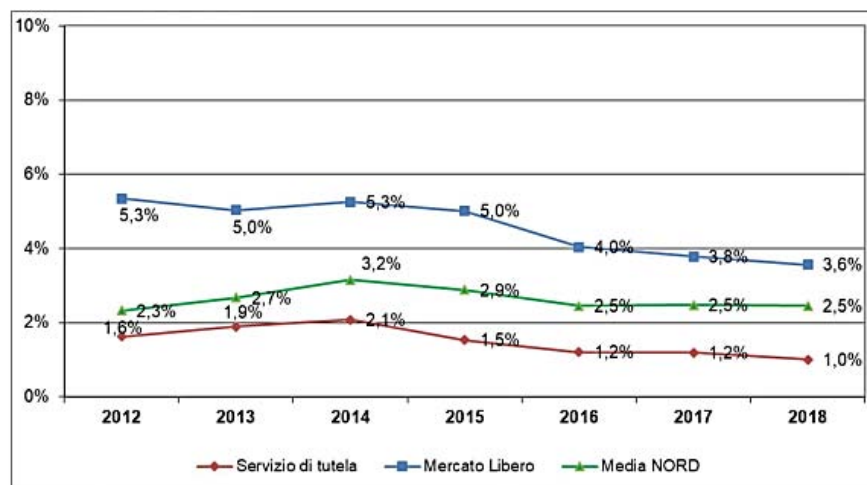


Figura 3.9 – Richieste di sospensione effettive dell'erogazione di Gas Naturale rispetto al numero complessivo di punti serviti al NORD. Fonte: ARERA – Rapporto Monitoraggio Retail 2018.

Esistono sul mercato italiano numerosi fornitori di energia elettrica, gas e per gli altri servizi, ognuno dei quali può offrire condizioni contrattuali differenti. Se un cliente non paga la bolletta, per prima cosa il fornitore procede inviando un sollecito di pagamento; quindi, qualora non fosse ancora effettuato il saldo di quanto dovuto, procede con l'invio di una raccomandata in cui specifica il termine ultimo del pagamento prima della sospensione della fornitura, superiore a 20 giorni dalla data di emissione. In ultima istanza, se il contatore lo consente, può ridurre la potenza fino al 15% della potenza disponibile, consentendo un uso minimo. Gli interessi di mora per clienti nel mercato tutelato sono pari al tasso di riferimento della Banca Centrale Europea aumentati del 3,5%, mentre per i clienti nel libero mercato dipendono dalle condizioni previste dal contratto di fornitura.

Nonostante ciò, in molti casi non si è riusciti a recuperare quanto dovuto, tanto che l'ammontare del debito per il mancato pagamento di energia elettrica e gas in Italia nel 2017 era superiore agli 11 miliardi.

### 3.4.3 Investimenti in efficienza energetica

L'analisi in questo caso si concentra nel settore delle costruzioni, comprendente sia edifici residenziali privati che edifici destinati al terzo settore (uffici, magazzini, hotel). Nel 2017, il settore ha registrato circa 4,4 miliardi di investimenti in efficienza energetica, con il settore residenziale privato ad assorbire l'82% di tale cifra. Rispetto a quanto speso l'anno precedente, si assiste ad un incremento del 10% della cifra.

Secondo l'Energy Efficiency Report, realizzato dall' Energy & Strategy Group del Politecnico di Milano, la maggioranza degli interventi effettuati ha riguardato edifici già esistenti (80%) con la restante quota destinata alle nuove costruzioni.

Focalizzandosi sugli interventi realizzati nel settore residenziale, la maggioranza del 3,6 miliardi investiti ha interessato l'installazione di pompe di calore (38%), l'isolamento delle superfici verticali (25%) e l'illuminazione (17%). Seguono poi l'installazione di caldaie a condensazione (8%), sostituzioni di superfici vetrate e serramenti (7%), sistemi di sistemi solari termici (4%) e, infine, di automazione della casa (2%).

Gli investimenti diretti verso le pompe di calore sono aumentati del 20% rispetto all'anno precedente, portando ad un incremento della spesa per il vettore elettrico. Una crescita del 18% l'ha conosciuta anche l'installazione di caldaie a condensazione, data anche la facilità con la quale è possibile eseguire l'installazione e i tempi di ritorno dell'investimento in generale contenuti. Una decrescita pari al 9% si è invece constatata nella spesa rivolta agli impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria, a causa della presenza di tecnologie concorrenti sul mercato.

Una delle maggiori difficoltà riscontrate nell'analisi degli interventi di efficientamento effettuato è la mancanza di un approccio "di sistema" al problema, risultando in misure stand-alone senza che vengano contemplati pacchetti di soluzioni che possano portare a maggiori risparmi energetici complessivi senza incidere in maniera eccessiva sulle voci di costo.

### 3.4.4 Spesa media annuale per il consumo di energia elettrica e gas

La spesa in energia elettrica e gas naturale dipende molto dal fornitore e dal tipo di contratto che risulta in essere. L'ISTAT fornisce un valore medio mensile della spesa per il consumo di gas ed energia elettrica pari a 115,86 euro a famiglia per l'anno 2018, considerando l'intera nazione. Per quanto riguarda la municipalità di Padova una famiglia composta da 2 persone spende in media 517 euro/anno per il gas naturale e 773 euro/anno per la corrente elettrica. È possibile suddividere questo risultato secondo le zone territoriali omogenee in cui è suddiviso il comune di Padova, ricavabile dal portale Geopoi dell'Agenzia delle Entrate. Per quanto riguarda i costi totali, i valori maggiori si riscontrano nelle zone più centrali del territorio comunale, mentre si può osservare come nelle aree periferiche ci sia un andamento eterogeneo dove nelle zone più a nord si registrano le spese minori.

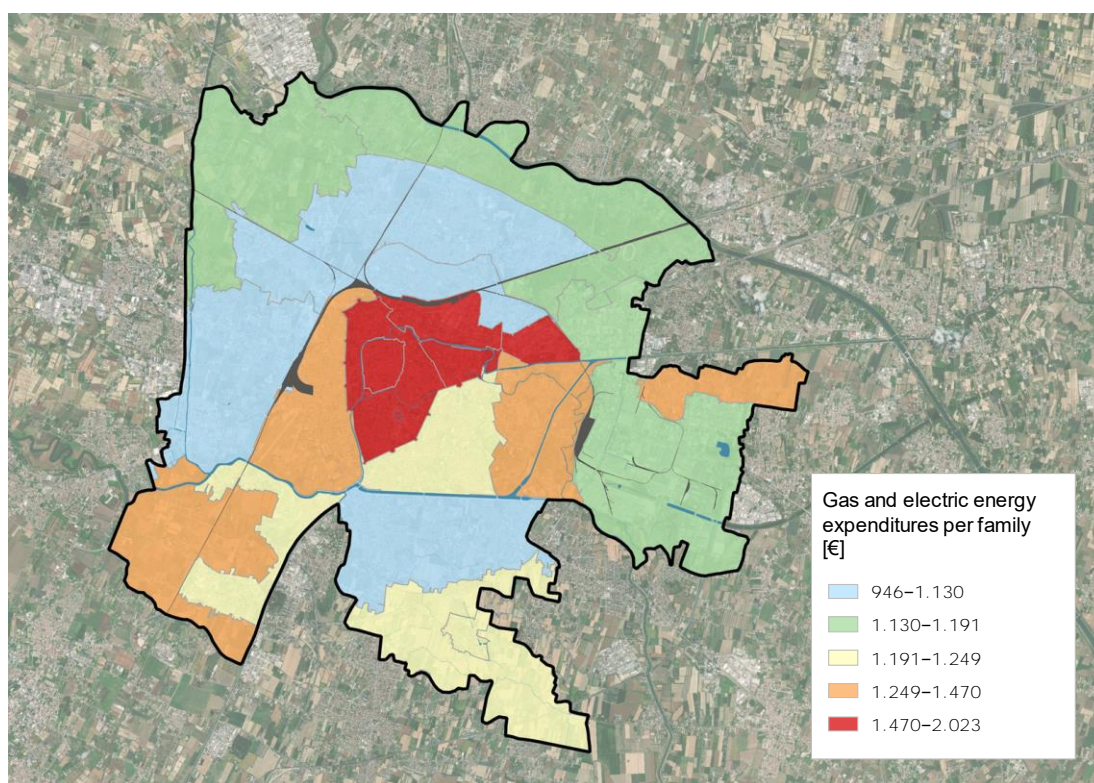


Figura 3.10 – Suddivisione del territorio del comune di Padova per spesa annuale di energia elettrica e gas naturale. Fonte: ISTAT, Agenzia delle Entrate, Comune di Padova.

Successivamente viene analizzato qual è il trend per le voci di spesa di energia elettrica e gas naturale suddivise per sezioni di censo, potendo constatare quali che sono le sezioni caratterizzate dalla maggiore deviazione rispetto alla media di spesa per le due voci di consumo.



### 3.4.5 Spesa pro capite per l'energia elettrica (€/persona)

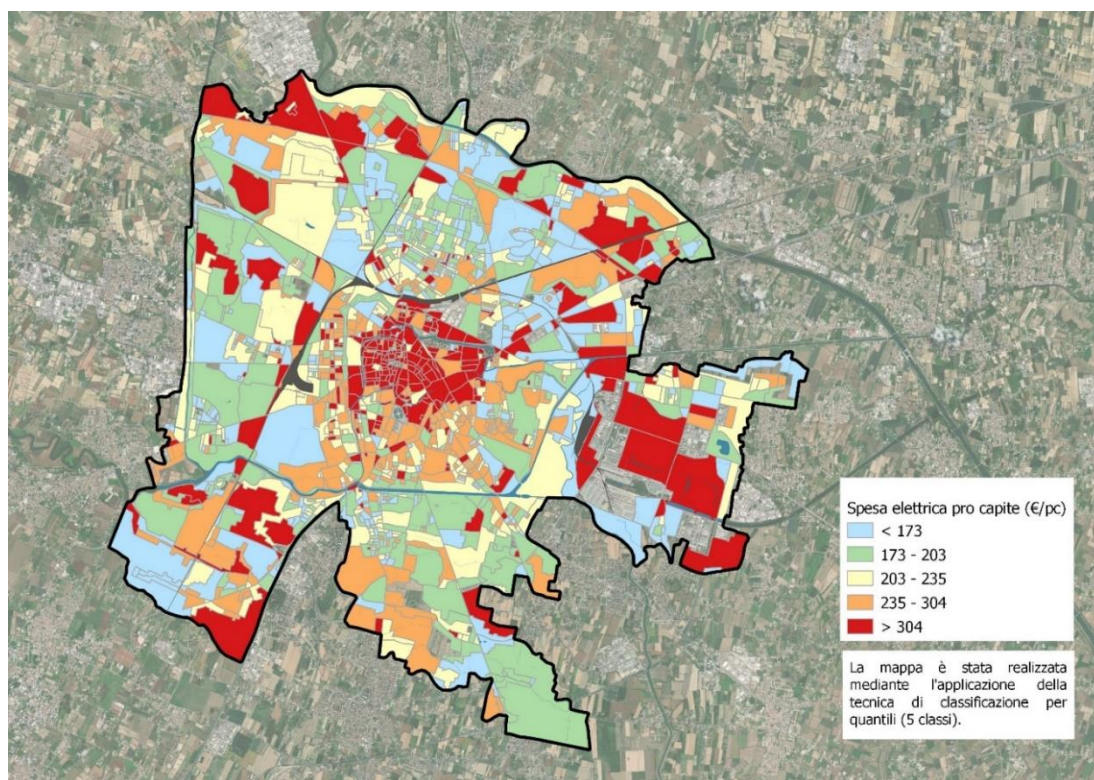


Figura 3.11 – Suddivisione del territorio del comune di Padova per spesa in energia elettrica pro capite. Fonte: ISTAT, Agenzia delle Entrate, Comune di Padova.

Utilizzando la tecnica di rappresentazione per quantili, sono state rappresentate le sezioni di censi in cui è suddiviso il territorio del comune di Padova, individuando cinque classi distinte a seconda della spesa pro capite per il consumo di energia elettrica relativa all'anno 2018. Questa tecnica, come già visto, non permette di mettere in risalto la presenza di zone a consumo specifico particolarmente elevato o pressoché nullo, che vengono concentrate nelle classi agli estremi. La media della spesa pro capite per l'energia elettrica è pari a 252,46 euro, a dimostrazione del fatto che esistono sezioni di censo caratterizzate da una spesa pro capite decisamente elevata, determinata nelle zone periferiche dalla bassa densità di popolazione rispetto alle aree della città più prossime al centro (la mediana è infatti pari a 210,83 euro).

Come nella mappa precedente, è riscontrabile il fatto che la zona del centro storico sia quella caratterizzata dalla spesa maggiore, con la concentrazione maggiore delle sezioni di censo che più si discostano dalla media. Andando verso i confini del territorio comunale si assiste ad una diminuzione della spesa pro capite, fatta eccezione per quelle sezioni di censo spesso dalla presenza di al più 1-2 abitazioni costruite sul territorio a cui fanno riferimento, in cui la bassa densità abitativa comporta l'incremento della spesa imputabile al singolo cittadino, facendo registrare dei picchi di spesa.

### 3.4.6 Spesa pro capite per il gas naturale (€/persona)

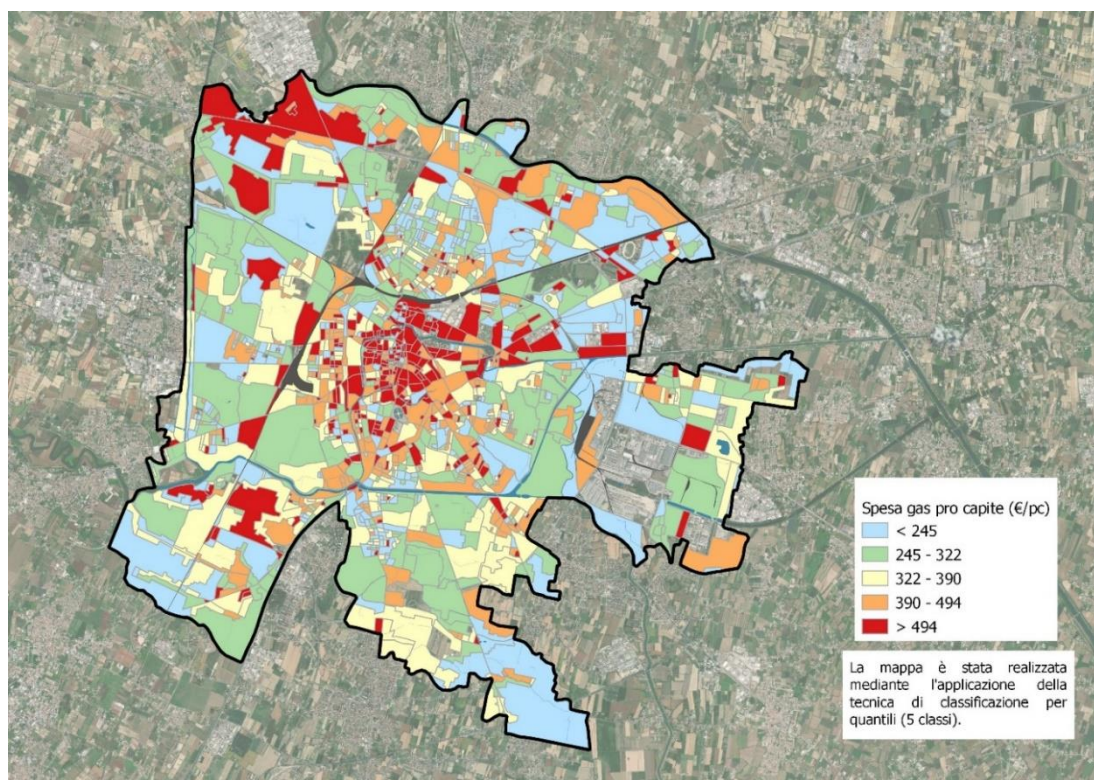


Figura 3.12 – Suddivisione del territorio del comune di Padova per spesa in gas naturale pro capite. Fonte: ISTAT, Agenzia delle Entrate, Comune di Padova.

In quest'ultimo caso nella mappa sono state rappresentate le sezioni di censo suddivise in cinque classi a seconda della spesa pro capite per il consumo di gas naturale relativa all'anno 2018. La media della spesa pro capite per il gas naturale è pari a 373,05 euro: a differenza della spesa per l'energia elettrica in questo caso sembrano minori le sezioni di censo caratterizzate da picchi di spesa (mediana 335,72 euro).

Come nella mappa precedente, è riscontrabile come sia la zona centrale quella caratterizzata dalla spesa per persona maggiore, con la concentrazione più elevata delle sezioni di censo che più si discostano dalla media. Andando verso i confini del territorio comunale si rileva una diminuzione della spesa pro capite, facendo registrare una condizione simile a quella del consumo specifico ( $\text{Smc}/\text{m}^2$ ).



## 4 Ipotesi di intervento per alcuni edifici situati nel comune di Padova

In questo capitolo verranno selezionati alcuni edifici presenti sul territorio della città di Padova e utilizzati come “casi studio” per una creazione di un modello che sappia tenere conto delle esigenze economiche, tecniche e sociali degli stakeholder, fornendo un aiuto nella scelta dell'intervento di efficientamento energetico che porti i maggiori benefici. Per l'analisi energetica ed economica si utilizzerà il supporto dell'Attestato di Prestazione Energetica relativo alla singola unità immobiliare in esame. Recependo le disposizioni contenute nella direttiva europea 2010/31/UE, l'APE è stato costituito per attestare la prestazione energetica di un edificio assicurando la diffusione, la fruibilità e il confronto tra immobili, agevolando in tal modo le valutazioni dei cittadini sull'intero territorio nazionale. Esso, costituisce un valido strumento per stimare la convenienza economica al momento dell'acquisto o dell'affitto di un'abitazione e per determinare la sostenibilità economica di interventi di riqualificazione energetica relativi all'immobile stesso.

Di ogni esempio verranno studiate le misure di efficientamento energetico raccomandate, andando a quantificare il costo degli interventi, il risparmio in bolletta e i tempi di ritorno dell'investimento, per andare a constatare quale sia la migliore alternativa possibile, considerando i parametri caratteristici del singolo edificio (anno di costruzione, tipologia, impianti tecnici in uso, ecc.).

Alla conclusione di questa fase, l'One Stop Shop dovrebbe essere in grado di sviluppare un percorso di riqualificazione energetica che semplifichi il più possibile le fasi di coinvolgimento dei cittadini e di valutazione delle esigenze specifiche di ogni singolo proprietario delle peculiarità dell'abitazione in cui si deve intervenire. D'altro canto, i proprietari beneficerebbero di uno strumento standard, usufruibile anche attraverso piattaforme in rete, che permette il confronto immediato tra le alternative, agevola la comprensione sul potenziale di ogni misura in termini di risparmio energetico e di costi e incrementa le possibilità che vengano implementati lavori di ristrutturazione “profonda”, qualora il ritorno economico dell'investimento fosse positivo.



## 4.1 Aspetti generali

Uno degli ostacoli più evidenti all'aumento del tasso di riqualificazione, come già visto, consiste nella difficoltà che ha un proprietario nell'orientarsi in un mercato complesso com'è quello delle riqualificazioni energetiche, considerando la vastità dell'offerta sia a livello di attori presenti sul mercato, sia per quanto riguarda la scelta delle differenti tecnologie di efficienza energetica. Creando una scheda che sia di immediata comprensione e che permetta di acquisire familiarità con le possibilità esistenti per incrementare le prestazioni energetiche della propria abitazione, aumenta la consapevolezza che ha un proprietario circa i costi e i benefici associati, ad esempio, al miglioramento dell'isolamento delle pareti dall'ambiente esterno o dall'installazione di impianti ad alta efficienza per la climatizzazione o la produzione di acqua calda sanitaria.

Nella catena del valore che caratterizza un progetto di ristrutturazione edilizia mirata all'incremento della resa energetica, si tratta di procedere con l'implementazione delle prime due fasi, come spiegato di seguito:

1. Valutazione: un esperto effettua l'audit energetico dell'abitazione potenzialmente oggetto di intervento, raccogliendo tutte le informazioni necessarie a conoscerne il profilo di consumo energetico, e stila un elenco degli interventi raccomandati per ottenere un risparmio nel consumo di energia;
2. Consulenza: vengono analizzati assieme ai clienti tutti i possibili pacchetti d'intervento per scegliere quello più efficace in termini di costi, cercando di incrementare la standardizzazione delle procedure tecniche allo scopo di ridurre i prezzi ed aumentare la qualità dell'offerta messa a disposizione alla cittadinanza.

Per individuare le costrizioni più adatte ad essere considerate come “casi studio” sulle quali impostare il lavoro si è proceduto esaminando i cartogrammi che illustrano il territorio comunale e che traducono in forma grafica le informazioni disponibili nella banca dati del Sistema Informativo Territoriale (S.I.T.).

Tra i cartogrammi maggiormente interessanti per procedere con la selezione delle zone su cui concentrare il proprio interesse vi è sicuramente quello che suddivide il territorio della città di Padova a seconda del consumo specifico totale (espresso in tep/m<sup>2</sup>), che permette di individuare le sezioni di censo in cui potenzialmente è presente la concentrazione più elevata di edifici che necessitano nell'immediato di interventi volti ad abbassarne il consumo energetico. Questa ipotesi permette di effettuare una prima selezione rispetto al totale degli immobili adibiti ad uso residenziale presenti, in modo tale da semplificare i passaggi successivi.

Una sezione di censo, pur rappresentando un buon grado di dettaglio rispetto alla città nel suo complesso, non permette di individuare il reale fabbisogno energetico di uno specifico edificio; tuttavia, indirizza la ricerca su precise zone della città, entro le quali selezionare un numero ristretto di edifici che hanno le maggiori possibilità di diventare i cosiddetti “edifici campione”. Come già detto, queste abitazioni sono quelle che verranno scelte per svolgere la funzione di “apripista” rispetto ai servizi messi a disposizione dall'OSS. Il progetto di rinnovamento deve essere messo a punto considerando le esigenze particolari dei proprietari, dopo aver constatato la fattibilità tecnica ed economica delle soluzioni proposte, in modo tale

da dimostrare all'intera cittadinanza i vantaggi offerti dai servizi offerti dall'One Stop Shop PadovaFIT Expanded.

Per prima cosa sono state ordinate in modo decrescente le sezioni di censo a seconda del valore di consumo specifico totale, che risulta nella maggior parte dei casi avere andamento concorde al consumo specifico ( $\text{sm}^3/\text{m}^2$ ) di gas naturale relativo allo stesso anno preso in considerazione, in questo caso il 2018. Si è proceduto scartando le sezioni che presentano valori eccessivamente elevati, che possono falsare i ragionamenti successivi: infatti, il consumo specifico di gas naturale è ottenuto dal rapporto tra i metri cubi allocati ad una particolare sezione di censo e la superficie delle abitazioni occupate da almeno una persona residente, dato che tuttavia è stato ricavato dal 15° censimento generale delle abitazioni effettuato nel 2011 dall'Istituto Nazionale di Statistica (ISTAT). Data la discrepanza dell'anno a cui si riferisce il dato di consumo e quello di superficie, possono verificarsi situazioni in cui vi sono dei picchi di consumo, che tuttavia non corrispondono alla situazione reale; pertanto, queste sezioni di censo non vengono prese in considerazione.

Quindi, si è proseguito incrociando i dati di consumo specifico con le caratteristiche degli edifici presenti in una singola sezione di censo: in particolare, effettuando la scelta di studiare inizialmente la tipologia di edifici a blocco (condomini), è stato necessario controllare se fossero presenti, all'interno dell'area selezionata, immobili aventi più di un certo numero di interni, fissato ad almeno 8 unità. Fatto ciò, è avvenuta la consultazione della banca dati del Sistema Informativo Territoriale, accessibile solamente previa autorizzazione del comune di Padova, in cui per ogni sezione di censo sono riportati via e numero civico di ogni edificio presente, con i corrispondenti consumi di gas naturale ed energia elettrica.

Scelto un immobile, attraverso le informazioni a disposizione, è stato possibile risalire ai suoi riferimenti catastali per verificare se fosse presente l'Attestato di Prestazione Energetica relativo ad un'unità immobiliare presente nell'edificio, consultando la banca dati messa a disposizione dalla Regione Veneto.

Con il D.G.R.V 8 febbraio 2011 n. 121 la regione ha istituito il "Registro Regionale degli Attestati di Prestazione Energetica" degli edifici, mettendo a disposizione dei soggetti certificatori la sezione *Ve.Net.energia-edifici* del portale dell'ente, allo scopo di creare un database centralizzato a livello regionale degli APE. L'amministrazione utilizza questo strumento per tenere traccia delle prestazioni energetiche degli edifici presenti sul territorio, semplificando notevolmente l'operazione di ricerca degli Attestati. Per effettuare lo studio delle possibili misure di efficientamento è stato scelto di utilizzare il supporto degli APE che, oltre a riportare il calcolo della prestazione energetica globale della costruzione attraverso l'indice di prestazione energetica globale, riporta anche le raccomandazioni su possibili interventi di efficientamento con la stima dei risultati conseguibili in termini di risparmio di energia primaria, considerando sia il singolo intervento che il pacchetto complessivo delle misure prese in considerazione.

La scelta dell'utilizzo dell'Attestato nasce per motivi organizzativi, in quanto non è stato possibile reperire tutte le informazioni necessarie ad eseguire una Diagnosi Energetica della singola abitazione, con la quale si sarebbe potuto ottenere una mole di informazioni molto più elevata rispetto a quanto contenuto sull'Attestato. D'altra parte l'analisi che viene fatta ha carattere di studio preliminare, che in caso di approvazione del progetto e ottenimento dei finanziamenti necessari può tradursi in progetto definitivo, in cui verrà acquisita tutta quella mole di informazioni per ottenere risultati precisi e accurati.

In un Attestato di Prestazione Energetica la prestazione energetica degli edifici è determinata sulla base della quantità di energia necessaria annualmente per soddisfare le esigenze legate a un uso standard dell'edificio e corrisponde al fabbisogno energetico annuale globale in energia primaria per il riscaldamento, il raffrescamento, per la ventilazione e per la produzione di acqua calda sanitaria (nel settore residenziale non si considera l'ammontare per l'illuminazione). Il calcolo è effettuato secondo quanto prescritto dalla norma UNI TS 11300, ipotizzando che l'unità immobiliare abbia una temperatura interna fissata a 20°C e che l'impianto di riscaldamento sia acceso tutto il giorno per mantenere tale temperatura. Nell'APE vengono inseriti anche dei fattori di calcolo standard, come ad esempio il computo degli apporti interni in funzione della destinazione d'uso dell'edificio, non considerando l'effettiva occupazione dello stesso nella realtà.

Una Diagnosi Energetica è invece un calcolo che viene adattato in base alla tipologia d'utenza, ossia si impiegano dati in ingresso derivati dalle condizioni di utilizzo reali degli impianti, i dati effettivi di occupazione dell'immobile e i dati climatici aggiornati della località in cui si trova l'immobile, a differenza dell'APE che impiega dati standardizzati.

Certificazione vs Diagnosi :	APE	Diagnosi
Calcolo semplificato in regime stazionario	✓	✓
Calcolo avanzato in regime dinamico	✗	✓
Calcolo con dati climatici aggiornati	✗	✓
Calcolo con orari reali di accensione impianti	✗	✓
Determinazione classe energetica	✓	✗
Calcolo dei Consumi di Riscaldamento	✓	✓
Calcolo dei Consumi di Raffrescamento	✓	✓
Calcolo dei Consumi Elettrici	✗	✓
Confronto con consumi reali da bollette	✗	✓
Calcolo degli interventi migliorativi consigliati	✓	✓
Stima attendibile del risparmio ottenibile	✗	✓

Figura 4.1 - Confronto tra APE e Diagnosi Energetica.

La prestazione energetica di un immobile è espressa valutando l'indice di prestazione energetica globale non rinnovabile  $EP_{gl, nren}$ : tale indice considera il fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per la climatizzazione invernale ed estiva, per la produzione di acqua calda sanitaria e per la ventilazione.

L'unità di misura dell'indice è kWh/m<sup>2</sup>anno, considerando la superficie utile dell'ambiente climatizzato. Importante, ai fini della completezza dell'attestato, è che vengano riportati anche i valori che rappresentano i singoli contributi energetici che concorrono a determinare l'indice di prestazione energetica globale. Conoscendo il computo di energia primaria consumato per ogni servizio energetico, infatti, il proprietario può comprendere in che modo le caratteristiche dell'involucro edilizio e dell'impianto di climatizzazione vadano ad influenzare le prestazioni globali dell'unità immobiliare, in modo tale da poter constatare quelle che sono le criticità più rilevanti e considerare gli opportuni interventi migliorativi. I servizi energetici presi in

considerazione per il calcolo della prestazione energetica dell'immobile sono la climatizzazione invernale, la produzione di acqua calda sanitaria (considerati sempre presenti negli APE destinati al settore residenziale), climatizzazione estiva e ventilazione meccanica (solo se presenti).

La stesura di linee guida per l'applicazione di procedure e metodi di calcolo standardizzati in tutto il territorio nazionale comporta notevoli vantaggi, tra i quali rendere la stesura più agevole e omogenea, aumentare l'efficacia comunicativa nei confronti della cittadinanza, semplificare la possibilità di confrontare le prestazioni energetiche tra immobili distinti. Inoltre, risulta più agevole per l'amministrazione pubblica incrementare la facilità nell'azione di monitoraggio e controllo dei risultati, in modo tale che sia assicurata la produzione di una documentazione che riporti informazioni veritiere e complete.

Le norme tecniche di riferimento per il calcolo della prestazione energetica degli edifici sono gli standard tecnici definiti dall'Ente Nazionale Italiano di Unificazione, come elencato di seguito:

- UNI/TS 11300 – 1 Prestazioni energetiche degli edifici – Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva e invernale;
- UNI/TS 11300 – 2 Prestazioni energetiche degli edifici – Parte 2: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale, per la produzione di acqua calda sanitaria, la ventilazione e l'illuminazione;
- UNI/TS 11300 – 3 Prestazioni energetiche degli edifici – Parte 3: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva;
- UNI/TS 11300 – 4 Prestazioni energetiche degli edifici – Parte 4: Utilizzo di energie rinnovabili e di altri metodi di generazione per riscaldamento di ambienti e preparazione acqua calda sanitaria;
- UNI EN 15193 - Prestazione energetica degli edifici - Requisiti energetici per illuminazione (solo per edifici non residenziali).

## 4.2 Aspetti normativi

Il quadro legislativo che regola la verifica della prestazione energetica del fabbricato è in continua evoluzione con l'obiettivo strategico di abbattimento dei consumi energetici e di riduzione delle emissioni gas climalteranti. La prima legge in Italia che ha imposto limiti alla dispersione termica verso l'esterno è la legge 373 del 1976, pensata come risposta alla crisi petrolifera innescata dalla Guerra del Kippur (6-25 ottobre 1973). La legge 10/1991 "Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia" è stata la prima legge quadro finalizzata a regolare le modalità progettuali e la gestione del sistema edificio/impianto. Tale legge impone la verifica dell'isolamento termico di pareti e solai per contenere le dispersioni termiche con l'obiettivo di minimizzare lo spreco di energia, salvaguardando l'ambiente e il benessere di coloro che vivono o lavorano all'interno dell'immobile. Un ulteriore aspetto preso in considerazione riguarda gli impianti installati all'interno dell'edificio, in particolare fissando dei valori di rendimento medio stagionale minimi che permettessero di perseguire all'obiettivo di contenimento dei consumi.

Il territorio nazionale è costituito da località caratterizzate da condizioni climatiche molto disomogenee tra loro, il che ha un'incidenza diretta sulla domanda energetica di un edificio perché siano garantite le condizioni di comfort ai suoi occupanti. Il DPR 412/93 identifica 6 zone climatiche in funzione dei gradi-giorno (GG): più elevato è il valore dei gradi giorno, più rigido sarà il clima.

<i>Zona</i>	<i>Gradi Giorno</i>	<i>Periodo di riscaldamento</i>	<i>Ore giornaliere di riscaldamento</i>
<i>A</i>	<600	1 dicembre – 15 marzo	6
<i>B</i>	da 601 a 900	1 dicembre – 31 marzo	8
<i>C</i>	da 901 a 1400	15 novembre – 31 marzo	10
<i>D</i>	da 1401 a 2100	1 novembre – 15 aprile	12
<i>E</i>	da 2101 a 3000	15 ottobre – 15 aprile	14
<i>F</i>	>3000	nessuna limitazione	24

Tabella 4.1 - Zone climatiche in cui è suddivisa l'Italia. Fonte: D.P.R. 412/1993

Considerando che ad un clima rigido corrisponde un'elevata quantità di energia necessaria per il riscaldamento dell'edificio, il legislatore è intervenuto definendo i valori limite dei parametri caratteristici degli elementi edilizi negli edifici, fissando il valore massimo della trasmittanza termica massima  $U$  ( $W/m^2K$ ) dell'involucro e dell'efficienza media stagionale minima dell'impianto di climatizzazione. Il progettista risulta in questo modo vincolato al rispetto di criteri costruttivi definiti per ciascuna zona climatica in cui viene costruito l'edificio.

L'Italia ha recepito la prima Direttiva Europea in materia di efficienza energetica (2002/91/CE) con il decreto legislativo 19 agosto 2005, n.192 che definisce il metodo di calcolo per la prestazione energetica degli edifici, applica i requisiti minimi per la prestazione energetica degli edifici e definisce per la prima volta le linee guida generali per la certificazione energetica di un immobile. Il D.Lgs. 311/2006 ha apportato alcuni correttivi al 192, rendendo in generale più severi i limiti da verificare. Il parametro principale è l'indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale (EPI), espresso in kWh/m<sup>2</sup> anno, differenziato per zone climatiche ed in funzione del fattore di forma dell'edificio. A seguito del Decreto Legislativo DL 63/2013 l'Attestato di Certificazione Energetica (ACE) diventa Attestato di Prestazione Energetica (APE) e viene previsto l'obbligo di richiederlo anche in caso di locazione.

Il decreto del 26 giugno 2015 "Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici" definisce il quadro comune generale per il calcolo della prestazione energetica degli edifici e la classificazione in base alla destinazione d'uso e i requisiti prestazionali minimi di edifici di nuova costruzione, oggetto di ristrutturazione importante o soggetti a riqualificazione energetica.

Con il decreto si introduce una nuova classificazione degli interventi:

- Nuova costruzione: si intende l'edificio il cui titolo abilitativo sia stato richiesto dopo l'entrata in vigore del provvedimento (01/10/2015). Sono assimilati agli edifici di nuova costruzione gli edifici sottoposti a demolizione e ricostruzione, e l'ampliamento di edifici esistenti (con volume lordo climatizzato superiore al 15% di quello esistente o comunque superiore a 500 m<sup>3</sup>);
- Ristrutturazione importante di primo livello: interessa l'involucro edilizio con un'incidenza superiore al 50% della superficie disperdente lorda complessiva dell'edificio e implica anche la ristrutturazione dell'impianto termico per la climatizzazione invernale e/o estiva dell'intero edificio. In tali casi i requisiti di prestazione energetica si applicano all'intero edificio e si riferiscono alla sua prestazione energetica relativa al servizio o servizi interessati;
- Ristrutturazione importante di secondo livello: interessa l'involucro edilizio con un'incidenza superiore al 25% della superficie disperdente lorda complessiva dell'edificio e può riguardare l'impianto termico per il servizio di climatizzazione invernale e/o estiva. In tali casi, i requisiti di prestazione energetica da verificare riguardano le caratteristiche termo-fisiche dei soli elementi e componenti dell'involucro dell'edificio interessati dai lavori di riqualificazione energetica e il coefficiente globale di scambio termico per trasmissione (H'T) determinato per l'intera parete, comprensiva di tutti i componenti su cui si è intervenuti;
- Riqualificazione energetica: intervento che incide su un'area inferiore al 25% della superficie disperdente lorda complessiva dell'edificio e/o consistono nell'efficientamento o sostituzione dell'impianto termico al servizio dell'edificio. In tali casi i requisiti di prestazione energetica richiesti si applicano ai soli componenti edilizi e impianti oggetto di intervento, e si riferiscono alle loro relative caratteristiche termo-fisiche o di efficienza.

Ovviamente sono previste delle deroghe alla norma che esentano dal rispetto delle prescrizioni qualora si tratti di intervenire su edifici tutelati, qualora per essere in regola si andrebbe ad alterare in modo sostanziale l'aspetto dell'immobile; in modo analogo, i requisiti minimi non valgono per gli interventi di ripristino dell'involucro edilizio che riguardano unicamente strati di finitura, che non hanno alcun beneficio dal punto di vista della riduzione della trasmissione termica, o gli interventi per il rifacimento di sezioni dell'involucro esterno che interessino una quota inferiore del 10% della superficie disperdente lorda complessiva dell'edificio.

Per interventi di riqualificazione energetica su edifici esistenti, si applicano le prescrizioni seguenti, che indicano il valore della trasmittanza termica  $U$  ( $W/m^2K$ ) delle chiusure opache e trasparenti che delimitano l'ambiente climatizzato con l'esterno. In tabella, i requisiti minimi relativi alla zona climatica E. [15]

*Trasmittanza termica  $U$  ( $W/m^2K$ )*

<i>Strutture opache verticali</i>	0,28
<i>Strutture opache orizzontali (coperture)</i>	0,24
<i>Strutture opache orizzontali (pavimento)</i>	0,29
<i>Infissi</i>	1,40

*Tabella 4.2 - Valori limite dei parametri caratteristici degli elementi edilizi negli edifici esistenti sottoposti a riqualificazione energetica. Fonte: D.M. 26 giugno 2015.*

Per quanto riguarda gli impianti tecnici, nel caso di nuova installazione di impianti termici di potenza termica nominale del generatore maggiore o uguale a 100 kW (compreso il distacco dall'impianto centralizzato anche di un solo utente/condomino) deve essere realizzata una diagnosi energetica dell'edificio e dell'impianto che metta a confronto le diverse soluzioni impiantistiche compatibili e la loro efficacia sotto il profilo dei costi complessivi (investimento, esercizio e manutenzione).

Per quanto riguarda gli impianti termici di climatizzazione invernale si applica quanto previsto di seguito:

- i nuovi generatori di calore a combustibile gassoso o liquido devono avere un rendimento termico utile nominale non inferiore a  $90 + 2 \log P_n$ , dove  $\log P_n$  è il logaritmo in base 10 della potenza utile nominale del generatore, espressa in kW. Per valori di  $P_n$  maggiori di 400 kW si applica il limite massimo corrispondente a 400 kW;
- nel caso di installazione di generatori di calore in impianti a servizio di più unità immobiliari devono essere presenti un sistema di regolazione per singolo ambiente o per singola unità immobiliare e un sistema di contabilizzazione diretta o indiretta del calore che permetta la ripartizione dei consumi per singola unità immobiliare.

I valori di trasmittanza riportati, utilizzati per le considerazioni che verranno fatte in seguito, saranno in valore per tutti gli edifici residenziali a partire del 1 gennaio 2021, mentre lo sono già per quelli di proprietà pubblica.

## 4.3 Agevolazioni fiscali disponibili

Per stimolare la crescita del numero di interventi di riqualificazione energetica degli edifici è importante che uno stato preveda l'implementazione di misure di incentivazione fiscale. [18]

L'agevolazione fiscale "Ecobonus" consiste in detrazioni dell'Irpef (Imposta sul reddito delle persone fisiche) o dell'Ires (Imposta sul reddito delle società) ottenibile nel momento in cui vengono effettuati dei lavori per aumentare l'efficienza energetica degli edifici esistenti. Le percentuali di detrazione sono variabili a seconda della tipologia di edificio oggetto dell'incremento prestazionale e sono riconosciute in 10 rate annuali di eguale entità. Gli sconti sono riconosciuti secondo le seguenti percentuali:

aliquota di detrazione pari al 50%:

- acquisto e installazione di finestre comprensive di infissi (fino ad un massimo di 60000€)
- acquisto e installazione di schermature solari (fino ad un massimo di 60000€)
- sostituzione di impianti per il riscaldamento invernale con caldaie a condensazione in classe A o con impianti dotati di generatori di calore alimentati da biomasse combustibili (fino ad un massimo di 30000€)

aliquota di detrazione pari al 65%:

- acquisto ed installazione di caldaie a condensazione in classe A dotate di sistemi di termoregolazione avanzate (appartenenti alle classi V, VI o VIII della comunicazione della Commissione 2014/C 207/02)
- acquisto e installazioni di micro-cogeneratori (fino ad un valore massimo della detrazione pari a 100000€ e per un risparmio di energia primaria pari ad almeno il 20% rispetto alla situazione antecedente)
- acquisto ed installazione di generatori di aria calda a condensazione (fino ad un massimo di 30000€)
- acquisto ed installazione di pompe di calore (fino ad un massimo di 30000€)
- acquisto ed installazione di sistemi per la produzione di acqua calda sanitaria a pompa di calore (fino ad un massimo di 30000€)
- interventi sull'involucro degli edifici (fino ad un massimo di 60000€)
- installazione di pannelli e collettori solari (fino ad un massimo di 60000€)
- gli interventi di sostituzione di impianti di climatizzazione invernale con impianti dotati di apparecchi ibridi, costituiti da pompa di calore integrata con caldaia a condensazione, assemblati in fabbrica ed espressamente concepiti dal fabbricante per funzionare in abbinamento tra loro (fino ad un massimo di 30000€)
- l'acquisto, l'installazione e la messa in opera di dispositivi di building automation per il controllo a distanza degli impianti di riscaldamento, produzione di acqua calda o climatizzazione delle unità abitative, allo scopo di incrementare la consapevolezza degli utilizzatori sui propri consumi energetici e incrementare l'efficienza degli impianti (non è previsto un limite massimo)
- interventi di riqualificazione delle singole unità immobiliari (fino ad un massimo di 100000€)



aliquota di detrazione pari al 70%:

- interventi sulle parti comuni dei condomini con coibentazione di almeno il 25% della superficie disperdente (non è previsto un massimo alla detrazione fiscale, tuttavia vi è un tetto alle spese complessive, che non deve essere superiore ai 40.000€ moltiplicato per il numero delle unità immobiliari che costituiscono l'edificio)

aliquota di detrazione pari al 75%:

- interventi sulle parti comuni dei condomini con coibentazione di almeno il 25% della superficie disperdente e aumento della qualità media dell'involucro come indicato nel decreto del Ministero dello Sviluppo Economico del 26 giugno 2015 (non è previsto un massimo alla detrazione fiscale, tuttavia vi è un tetto alle spese complessive, che non deve essere superiore ai 40.000€ moltiplicato per il numero delle unità immobiliari che costituiscono l'edificio)

aliquota di detrazione pari al 80%:

- interventi sulle parti comuni dei condomini con coibentazione di almeno il 25% della superficie disperdente e riduzione di una classe di rischio sismico (non è previsto un massimo alla detrazione fiscale, tuttavia vi è un tetto alle spese complessive, che non deve essere superiore ai 136.000€ moltiplicato per il numero delle unità immobiliari che costituiscono l'edificio)

aliquota di detrazione pari al 85%:

- interventi sulle parti comuni dei condomini con coibentazione di almeno il 25% della superficie disperdente e riduzione di due o più classi di rischio sismico (non è previsto un massimo alla detrazione fiscale, tuttavia vi è un tetto alle spese complessive, che non deve essere superiore ai 136.000€ moltiplicato per il numero delle unità immobiliari che costituiscono l'edificio)

Come già detto, il valore massimo delle detrazioni fiscali richiedibili per la riqualificazione energetica degli edifici esistenti è pari a 100.000€; nel caso di un condominio, tale valore è da riferirsi all'intera struttura e non alle singole unità immobiliari che lo costituiscono. Pertanto, qualora venga effettuato un intervento su uno o più appartamenti, senza che si effettuino lavori sulle parti comuni, occorre considerare un'aliquota pari al 65% e suddividere l'ammontare tra tutti i soggetti che effettuano i lavori di efficientamento. Per beneficiare dello sconto fiscale è necessario che al termine dei lavori si raggiunga un indice di prestazione energetica minimo così come definito dal decreto del Ministero dello Sviluppo Economico dell'11 marzo 2008 – Allegato A. Non sono stati resi espliciti quali misure o opere occorre implementare per raggiungere le prestazioni energetiche richieste, bensì ogni iniziativa risulta definita in base alla riduzione del fabbisogno annuo di energia primaria per la climatizzazione invernale dell'intera struttura. Perciò sotto la dicitura “interventi di riqualificazione energetica” ricadono qualsiasi intervento o pacchetto di misure che abbia un effetto sulle prestazioni energetiche dell'edificio, purché rispetti i valori limite imposti dalla normativa.

Da definizione, così come espresso dall'allegato A del decreto legislativo n.192 del 2005, il fabbisogno annuo di energia primaria per la climatizzazione invernale è “la quantità di energia primaria globalmente richiesta, nel corso di un anno, per mantenere negli ambienti riscaldati la temperatura di progetto, in regime di attivazione continuo”. Gli indici che quantificano il risparmio energetico sono si distinguono a seconda della tipologia di edificio, la zona climatica

in cui è situato e il suo rapporto di forma. Un aspetto importante da considerare è che l'indice di prestazione energetica richiesto dal decreto ministeriale per beneficiare della detrazione può essere conseguito anche attraverso la somma di due o più misure di efficientamento energetico. Per esempio, si può eseguire la sostituzione dell'impianto di climatizzazione invernale, per il quale è fissato il massimo della detrazione d'imposta a 30.000€, e prevedere in aggiunta di cambiare gli infissi con altri aventi valori di trasmittanza inferiore (limite detrazione 60.000€): se si consegue un indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale inferiore a quanto richiesto dalla norma, raggiungendo la "qualificazione energetica dell'edificio", si potrà beneficiare della detrazione fino al suo limite massimo di 100.000€. La detrazione riguarda anche le spese sostenute per le prestazioni professionali necessarie per eseguire i lavori oppure per effettuare la certificazione energetica obbligatoria per usufruire dello sgravio fiscale; inoltre possono essere conteggiate tutte le opere costruttive funzionali all'attuazione delle misure di efficientamento.

Per beneficiare della detrazione fiscale occorre provvedere all'ottenimento dei seguenti documenti:

- dichiarazione di conformità da parte di un tecnico qualificato che consenta di dimostrare che l'intervento effettuato sia conforme con i requisiti tecnici richiesti. Qualora venga effettuato un pacchetto di interventi su un singolo edificio, la certificazione può essere unitaria se riporta tutti i dati e i valori necessari; inoltre, ad esempio nel caso della sostituzione degli infissi, tale documento può essere sostituito da un attestato di conformità rilasciato direttamente dalla casa produttrice;
- l'Attestato di Prestazione Energetica (APE), allo scopo di rilevare i dati relativi alla prestazione energetica dell'edificio, redatto da un tecnico indipendente alla conclusione dei lavori;
- la scheda informativa riguardante gli interventi realizzati, secondo quanto stabilito nell'allegato E o F del decreto attuativo, contenente i dati che identificano il soggetto che ha sostenuto i costi delle opere e dell'edificio oggetto di riqualificazione, la categorizzazione dell'intervento e i risparmi energetici conseguiti e il costo dell'intervento complessivo comprensivo delle spese per le prestazioni professionali.

Secondo le procedure elaborate dal ministero dello Sviluppo Economico, sarà l'ENEA a farsi carico dei controlli, eseguiti a campione, sulla veridicità delle informazioni attestate dalla documentazione inviata. Qualora dovessero risultare delle informazioni non veritiere, ciò comporterebbe la decadenza dei benefici, rimanendo immutata la responsabilità del personale tecnico per aver attestato dati scorretti.

## 4.4 Caso studio 1: Corso Milano

### 4.4.1 Caratteristiche generali dell'edificio

La prima unità immobiliare di cui si vanno a studiare le caratteristiche è situata al quinto piano di un palazzo in Corso Milano. L'anno di costruzione dell'edificio è il 1960. Per assegnare ad ogni componente dell'involucro edilizio le rispettive proprietà termofisiche si è fatto riferimento alla norma UNI TS 11300-1 (2008) che fornisce un'indicazione di carattere generale sulla composizione delle pareti verticali a seconda della regione e del periodo storico di costruzione dell'edificio.

In tabella viene riportata la stratigrafia ipotizzata del muro perimetrale esterno dell'immobile in esame, considerando l'epoca di costruzione e le caratteristiche prestazionali relative alle varie componenti dell'involucro [16]:

MATERIALE	s [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	c [J/kgK]	Resistenza termica R [m <sup>2</sup> K/W]
<b>Strato laminare interno</b>					0,13
Intonaco di calce e gesso	2	0,70	1400	840	0,03
Mattoni forati	8	0,36	1200	840	0,22
Intercapedine d'aria	1	0,03	1,2	1,3	0,33
Cemento armato	20	2,30	2400	880	0,09
Malta di calce	2	1,00	1800	840	0,02
<b>Strato laminare esterno</b>					0,04
<b>R<sub>TOT</sub> [m<sup>2</sup>K /W] = 0,861</b>					
<b>U<sub>NOM</sub> [W/m<sup>2</sup>K] = 1,161</b>					

Tabella 4.3 – Stratigrafia parete opaca verticale

La trasmittanza termica per una parete multistrato si ottiene con la formula:

$$U = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_i} + \sum \frac{s}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_e}}$$

Si immagina quindi di considerare un edificio in cui non sia stato effettuato alcun intervento per migliorare l'involucro. Si deduce che la trasmittanza termica delle pareti opache verticali

sia pari a  $U = 1,161 \text{ (W/m}^2\text{K)}$  che risulta decisamente più elevato rispetto ai limiti di legge fissati a  $0,28 \text{ (W/m}^2\text{K)}$ .

Dalla consultazione dell'Attestato di Prestazione Energetica si evince che i servizi presenti e considerati nel calcolo della prestazione energetica sono la climatizzazione invernale e la produzione di acqua calda sanitaria, mentre non sono presenti il servizio di climatizzazione estiva e ventilazione forzata degli ambienti.

Successivamente, ci si è concentrati sull'indice di prestazione energetica globale dell'edificio. Nell'APE devono essere riportati l'indice di prestazione energetica globale non rinnovabile  $EP_{gl, nren}$  e la classe energetica pena l'invalidità dello stesso. La classe energetica dell'edificio è determinata sulla base dell'indice di prestazione energetica globale non rinnovabile dell'edificio, secondo la formula:

$$EP_{gl, nren} = EPH, nren + EPW, nren + EPC, nren + EPV, nren$$

La valutazione dell'indice di prestazione energetica globale non rinnovabile dell'immobile è stata semplificata utilizzando una scala di classi predefinita, ognuna delle quali è rappresentata da una lettera dell'alfabeto in cui la lettera G caratterizza le abitazioni aventi le prestazioni energetiche peggiori (indice di prestazione più elevato), mentre la lettera A caratterizza le abitazioni aventi le prestazioni energetiche migliori (indice di prestazione ridotto). Accanto alla lettera A è presente un indicatore numerico che identifica i livelli di prestazione energetica in ordine crescente a partire da 1, fino a raggiungere la classe A4.

La procedura di attestazione della prestazione energetica degli immobili comprende una serie di passaggi compiuti dai soggetti certificatori a cominciare dal sopralluogo finalizzato alla determinazione dell'indice di prestazione energetica dell'immobile e all'eventuale redazione di una diagnosi energetica, per l'individuazione degli interventi di riqualificazione energetica che risultano economicamente convenienti. Queste operazioni necessitano di ottenere come dati di ingresso le caratteristiche climatiche della località, le caratteristiche dell'utenza, l'uso energetico dell'immobile e le specifiche caratteristiche dell'edificio e degli impianti. Successivamente, utilizzando i metodi di calcolo come indicato in precedenza (norme UNI/TS 11300), si determina la prestazione energetica relativamente a tutti i servizi energetici spettanti all'edificio, espressi in base agli indici di prestazione energetica totale e parziali.

La normativa italiana prevede la classificazione energetica degli edifici, o meglio dei sistemi edificio-impianto in base ad un indice di prestazione globale  $EP_{gl, nren}$ , che è il rapporto tra la domanda annua di energia primaria e la superficie utile dell'edificio. La domanda annua di energia primaria, calcolata a monte delle conversioni operate dagli impianti dell'edificio, in questo caso è quella relativa alla climatizzazione invernale e alla produzione di acqua calda sanitaria.

$$EP_{gl, nren} = \frac{(Q_h/A_{ut})}{\eta_g}$$

Dove  $Q_h$  è il fabbisogno di energia termica utile dell'edificio espresso in kWh,  $A_{ut}$  è la superficie utile (pavimento) espressa in  $m^2$  e  $\eta_g$  è il rendimento medio globale stagionale.

Per l'edificio in esame l'indice di prestazione energetica globale non rinnovabile è pari a:

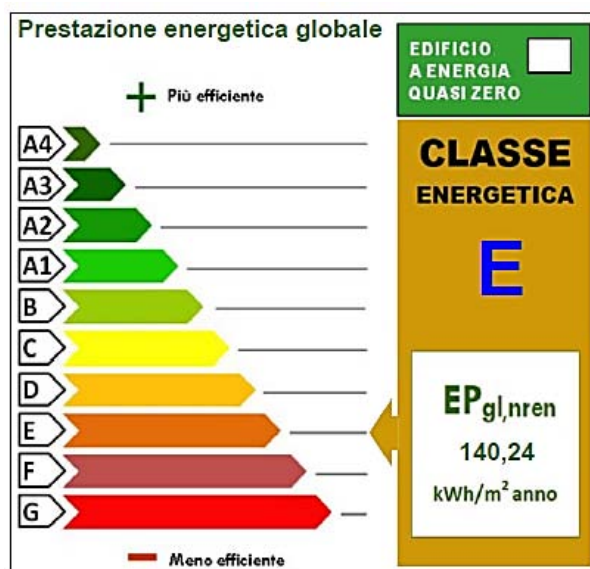


Figura 4.2 - Indice di prestazione energetica non rinnovabile

Vi sono ulteriori caratteristiche relative all'unità immobiliare oggetto di analisi che possono essere ricavate dalla consultazione dell'APE:

<b>Superficie utile riscaldata</b>	137,64 m <sup>2</sup>
<b>Volume lordo riscaldato</b>	538,99 m <sup>3</sup>
<b>Consumo annuo Energia Elettrica uso standard</b>	253 kWh
<b>Consumo annuo Gas Naturale uso standard</b>	1896 Sm <sup>3</sup>
<b>Superficie disperdente</b>	266,09 m <sup>2</sup>

Tabella 4.4 – Altri parametri caratteristici relativi all'unità immobiliare in Corso Milano.

Caratteristica	Valore
<b>Anno d'installazione</b>	1981
<b>Vettore energetico utilizzato</b>	Gas Naturale
<b>Potenza nominale</b>	372 kW
<b>Efficienza media stagionale dell'impianto di climatizzazione invernale</b>	0,50
<b>EP nren,H</b>	97,63 kWh/ m <sup>2</sup> anno
<b>Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria</b>	0,35
<b>EP nren,W</b>	42,61 kWh/ m <sup>2</sup> anno

Tabella 4.5 – Parametri caratteristici relativi agli impianti tecnici unità immobiliare Corso Milano.

## 4.4.2 Misure di efficienza energetica e costo degli interventi

Le ipotesi di intervento, considerate dapprima separatamente quindi come pacchetto completo, sono le seguenti:

- Isolamento delle pareti verticali esterne
- Sostituzione degli infissi
- Sostituzione della caldaia con un impianto a condensazione ad alta efficienza

Non disponendo di tutte le informazioni necessarie per calcolare il fabbisogno termico per il riscaldamento nella stagione invernale, è stato scelto di considerare gli interventi raccomandati e la stima dei risultati conseguibili così come riportati nell'Attestato di Prestazione Energetica. Per ogni intervento, infatti, è riportata la Classe Energetica raggiungibile con l'implementazione della misura di efficientamento energetico e l'indice di prestazione energetica globale espresso dalla stima del consumo di energia primaria non rinnovabile.

Il costo dei singoli interventi è stato ricavato consultando l'elenco regionale dei prezzi delle opere pubbliche e di difesa del suolo della regione Emilia-Romagna, che si caratterizza per la completezza delle voci riportate e la maggiore facilità di consultazione rispetto a quello disponibile per la regione Veneto. Come si legge nella presentazione dell'aggiornamento 2019, *“l'Elenco regionale dei prezzi delle opere pubbliche e di difesa del suolo della Regione Emilia-Romagna ha valenza sull'intero territorio regionale per l'esecuzione di opere pubbliche e si riferisce a lavori con normali difficoltà di esecuzione, in condizioni ordinarie. Eventuali specificità caratteristiche dei singoli interventi o del contesto territoriale, debitamente motivate e documentate, possono dar luogo a variazioni del prezzo indicato”*.

I prezzi riportati nei singoli capitoli sono riferiti ad opere e prestazioni potate a compimento a regola d'arte, secondo quanto prevedono le norme di legge e le normative tecniche prodotte dagli Enti internazionali (UNI e CEI). I costi della manodopera sono quelli medi indicativi utilizzati per determinare i prezzi dei singoli prodotti o servizi, espressi come maggiorazione percentuale sul costo unitario. I prezzi comprendono i compensi per le spese generali e l'utile dell'esecutore, per un ammontare del 26,50% sul costo complessivo (le spese generali incidono per il 15%, mentre l'utile per un 10% aggiuntivo alle spese generali). In ogni prezzo sono considerati il costo del materiale, la manodopera, dei noli e dei trasporti se necessari all'implementazione dell'opera.

È stato adottato il criterio di considerare i listini dei costruttori più presenti sul mercato, estraendone i prezzi dei materiali applicando uno sconto commerciale medio, secondo le indicazioni degli stessi. Per alcuni componenti di costruzione sia industriale e sia artigianale sono stati considerati i prezzi medi applicati in regione e quelli presenti nei listini di categoria (es. AITEC, ANDIL, AIPE, ASSISTAL, ANIE), considerando anche quanto accade nelle regioni confinanti.

### Isolamento delle pareti verticali esterne

Per quanto riguarda l'isolamento a cappotto, non disponendo di alcuna informazione riguardo la pianta dell'appartamento e la stratigrafia delle strutture opache verticali, si procede considerando l'installazione di materiale isolante in modo tale da rispettare i requisiti minimi imposti dal Decreto Ministeriale 26 giugno 2015, in particolare per quanto riguarda la

trasmissione termica  $U$  massima delle strutture soggette a riqualificazione. Tali limiti sono fissati a seconda della fascia climatica in cui ricade la località in cui è situato l'edificio; per la suddivisione del territorio nazionale si utilizzano i Gradi Giorno, dati dalla somma delle differenze positive tra la temperatura dell'ambiente interno, fissata convenzionalmente a 20°C, e la temperatura media esterna giornaliera, per tutti i giorni dell'anno che ricadono nel periodo di riscaldamento.

Il materiale isolante scelto è il polistirene espanso, che presenta le caratteristiche indicate in tabella:

<b>MATERIALE</b>	<b>s</b> [cm]	<b><math>\lambda</math></b> [W/mK]	<b><math>\rho</math></b> [kg/m <sup>3</sup> ]	<b>c</b> [J/kgK]	<b>Resistenza termica R</b> [m <sup>2</sup> K/W]
<b>polistirene espanso</b>	10	0,035	35	1700	2,86

Tabella 4.6 – Caratteristiche materiale isolante parete opaca verticale.

Come materiale isolante si è scelto il polistirene espanso, avente conducibilità termica pari a 0,035 (W/mK). Lo spessore minimo che consente di rientrare nei limiti fissati per legge è pari a 10 centimetri; ipotizzando di applicare lo strato isolante sulla parete interna dell'edificio, si ottiene una trasmissione termica pari a  $U=0,268$  W/m<sup>2</sup>K, minore del valore di trasmissione limite posto a 0,28 W/m<sup>2</sup>K per interventi di riqualificazione energetica.

Per calcolare la quantità di materiale necessario per portare a compimento l'intervento è stata considerata la differenza tra superficie disperdente, ossia superficie che delimita il volume climatizzato rispetto all'esterno o ad un ambiente a diversa temperatura, e l'area delle finestre, calcolata assumendo una superficie apribile non inferiore a 1/8 della superficie utile riscaldata, come da Decreto Ministeriale 5 luglio 1975.

<b>MATERIALE</b>	<b>Costo unitario</b> [€/m <sup>2</sup> ]	<b>Incidenza Manodopera</b> [%]	<b>Spesa totale [€/m<sup>2</sup>]</b>
<b>Cappotto in polistirene espanso 2 cm</b>	24,98	39	34,72
<b>Sovrapprezzo per ogni cm in più di spessore (tot. 8 cm)</b>	2,42	2	19,75
			<b>TOT. = 54,47 €</b>

Tabella 4.7 – Costo materiale isolante applicato sulla parete opaca verticale interna.

Il costo totale al metro quadro è pari a 54,47 €, che deve essere moltiplicato per la differenza tra superficie disperdente totale e area delle chiusure verticali trasparenti, pari a 248,98 m<sup>2</sup>. Risulta che il costo totale per l'isolamento delle pareti verticali tramite l'applicazione di pannelli di polistirene sia pari a 13.556,62 €.

### Sostituzione degli infissi

Seconda misura per accrescere l'efficienza energetica dell'unità immobiliare riguarda la sostituzione degli infissi. Si è proceduto considerando l'installazione di chiusure trasparenti in modo tale da rispettare i requisiti minimi imposti dal Decreto Ministeriale 26 giugno 2015, in particolare per quanto riguarda la trasmittanza termica U massima delle chiusure tecniche trasparenti e opache e dei cassonetti.

Si è scelta di installare una finestra 4/16/4 con doppio vetro basso emissivo e intercapedine di 16 mm riempita con gas Argon e telaio pluricamera in PVC termoisolante.

<b>Trasmittanza termica</b>	
<b>[W/m<sup>2</sup>K]</b>	
<b>U vetro</b>	1,1
<b>U telaio</b>	1,0
<b>U finestra</b>	1,2

*Tabella 4.8 – Trasmittanza termica caratteristica degli infissi installati.*

Il costo totale al metro quadro è pari a 380 €, che è moltiplicato per 1/8 della superficie calpestabile, pari a 17,21 m<sup>2</sup>. Il costo complessivo è pari a 6.537,90 €, manodopera compresa.

### Sostituzione della caldaia con un impianto a condensazione ad alta efficienza

Infine, si considera la sostituzione dell'impianto di climatizzazione invernale e produzione di acqua calda sanitaria, scegliendo una caldaia a condensazione. In un impianto di questo tipo si utilizza una tecnologia che sfrutta l'energia dei gas combusti che vengono convogliati in uno scambiatore di calore per recuperare una parte di energia termica che altrimenti verrebbe dispersa al camino. Il calore del gas viene ceduto all'acqua, mentre i gas si raffreddano condensando e successivamente vengono evacuati. Il suo costo iniziale è generalmente più elevato rispetto agli impianti tradizionali, ma può essere facilmente ammortizzato attraverso il risparmio di combustibile che è possibile ottenere.

Viene ipotizzato di sostituire la caldaia che serve l'intero condominio per il riscaldamento degli ambienti e la produzione di acqua calda sanitaria. Si è scelto di installare un impianto che abbia la stessa potenza netta del precedente, pari a 372 kW. La spesa totale dovrebbe essere divisa tra tutte le unità immobiliari che compongono il condominio, secondo la tabella millesimale di proprietà. Esse sono una serie di frazioni, ciascuna riferita ad una delle proprietà costituente un immobile: il numeratore rappresenta la porzione posseduta da ciascun proprietario, il denominatore l'intero edificio, fissato al valore 1.000.

Ogni condomino ha quindi una cifra di riferimento, che restituisce la sua quota di proprietà, rispetto all'intero edificio. Pertanto, le spese necessarie alla realizzazione di opere deliberate dalla maggioranza dell'assemblea condominiale saranno moltiplicate per la frazione millesimale di ogni condomino.



In questo caso, è stato scelto di allocare all'unità immobiliare in esame 1/10 della spesa totale, in quanto non è a disposizione alcuna informazione relativa alla suddivisione della spesa tra i vari condomini.

<b>MATERIALE</b>	<b>Costo [€]</b>	<b>Incidenza Manodopera [%]</b>	<b>Spesa totale [€]</b>
<b>Caldia a condensazione</b>	34.800	7	37.236

Tabella 4.9 – Costo installazione caldaia a condensazione.

Considerando la suddivisione ipotizzata, il costo della sostituzione della caldaia viene fissato a 3.726,60 €.

### 4.4.3 Risparmi in bolletta

Per calcolare i risparmi in bolletta sono state considerate le tariffe a maggior tutela disponibili sul sito dell'ARERA

- Energia Elettrica: condizioni economiche di fornitura per una famiglia con 3 kW di potenza impegnata e 2.700 kWh di consumo annuo in c€/kWh
- Gas Naturale: condizioni economiche di fornitura per una famiglia con riscaldamento autonomo e consumo annuale di 1.400 m<sup>3</sup> c€/m<sup>3</sup> a valori correnti.

<b>Prezzo Energia Elettrica [c€/kWh]</b>	<b>Prezzo Gas Metano [c€/Sm<sup>3</sup>]</b>
19,67	74,56

Tabella 4.10 – Prezzo unitario energia elettrica e gas naturale per il servizio di maggior tutela.

Assumere tali prezzi per l'energia elettrica e il gas naturale è un'ipotesi che semplifica notevolmente il problema del calcolo del risparmio in bolletta: ad esempio, considerando il costo unitario del gas naturale, esso varia in funzione del consumo annuo e della macroregione di residenza. Inoltre, le voci di costo che concorrono a comporre il prezzo complessivo variano in funzione del fatto che il gas sia bruciato da un'utenza domestica singola o da un condominio: in questo caso, il prezzo medio di un Sm<sup>3</sup> di gas naturale relativo al primo trimestre del 2020 fa riferimento ad un sistema di riscaldamento autonomo, quando invece il combustibile viene utilizzato in un impianto condominiale centralizzato; tuttavia non si è a conoscenza del consumo annuo dell'intero condominio per individuare la voce di costo corretta in termini di spese di trasporto e gestione del contatore e spese per gli oneri di sistema. Pertanto, si è optato per una soluzione che permettesse di essere un buon compromesso tra tutte le differenti casistiche che si possono presentare.

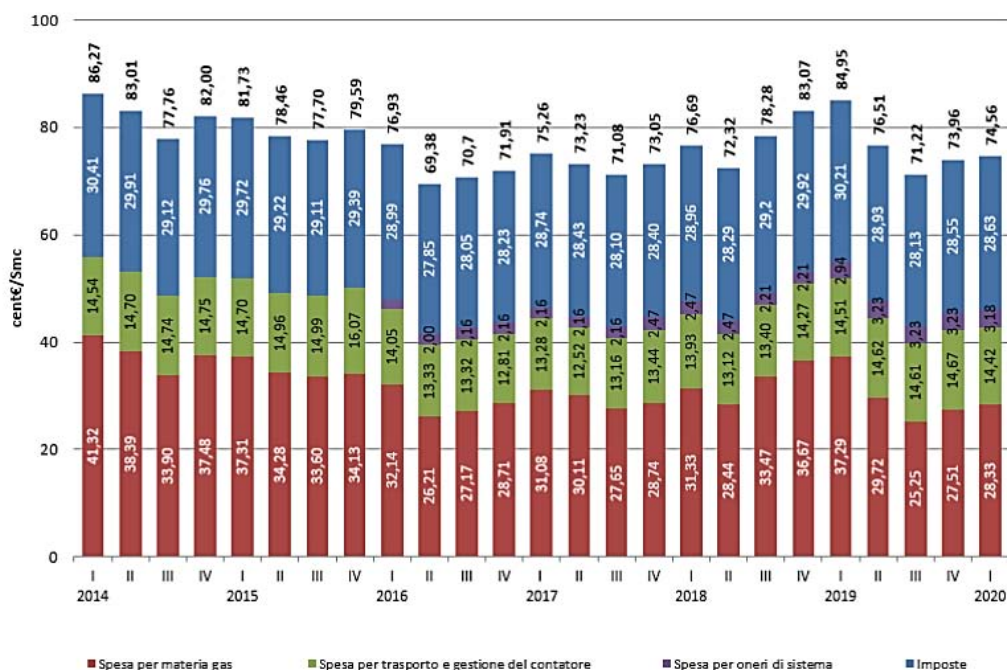


Figura 4.3 - Andamento del prezzo del gas naturale per un consumatore domestico tipo in regime di tutela.

L’APE individua delle opportunità di intervento per il miglioramento della prestazione energetica in relazione alle soluzioni tecniche proponibili, ai rapporti costi-benefici e ai tempi di ritorno degli investimenti necessari a realizzarle. Considero le tre ipotesi di intervento raccomandate e la stima dei risultati conseguibili, così come riportato nell’APE:

*Tipo di intervento raccomandato*

*Indice di prestazione energetica globale non rinnovabile ( $EP_{nren,gl}$ ) raggiungibile con l'intervento [ $kWh/m^2$  anno]*

<i>Nessun intervento</i>	140,24
<i>Isolamento delle pareti verticali esterne</i>	114,03
<i>Sostituzione degli infissi</i>	129,28
<i>Sostituzione della caldaia con un impianto a condensazione ad alta efficienza</i>	73,33
<i>Isolamento delle pareti esterne + Infissi + Caldaia a condensazione</i>	65,41

Tabella 4.11 – Indice di prestazione energetica globale per i differenti interventi di riqualificazione raccomandati.

Si ipotizza di quantificare i risparmi di energia primaria solo in termini di riduzione del consumo di gas naturale, in quanto considerando gli interventi di efficientamento riportati nell’APE, la diminuzione del consumo di energie elettrica è trascurabile.

Per stimare i risparmi conseguibili con ogni intervento di efficientamento raccomandato, come primo passaggio si è eseguito il prodotto tra l'indice di prestazione energetica globale non rinnovabile e la superficie utile si ottiene il fabbisogno di energia termica che il sistema edificio-impianto richiede per mantenere la temperatura comfort all'interno ambienti e per la produzione di acqua calda sanitaria:

$$Q_h = EP_{gl,nren} * A_{ut} [kWh]$$

Si trasforma quindi l'energia primaria in energia fornita per il funzionamento degli impianti, utilizzando l'opportuno fattore di conversione per il gas naturale, come riportato sul decreto Ministeriale 26 giugno 2015:  $f_{p,nren} = 1,05$ ,  $f_{p,ren} = 0$ ,  $f_{p,TOT} = 1,05$ .

Quindi si è convertito il consumo annuo di gas naturale da kWh a  $Sm^3$ , considerando il potere calorifico inferiore pari a  $9,45 \text{ kWh}/Sm^3$  (Fonte: ENEA/CTI). Moltiplicando per il prezzo unitario del gas naturale ( $74,56 \text{ c€/kWh}$ ), si ottiene la spesa totale annua.

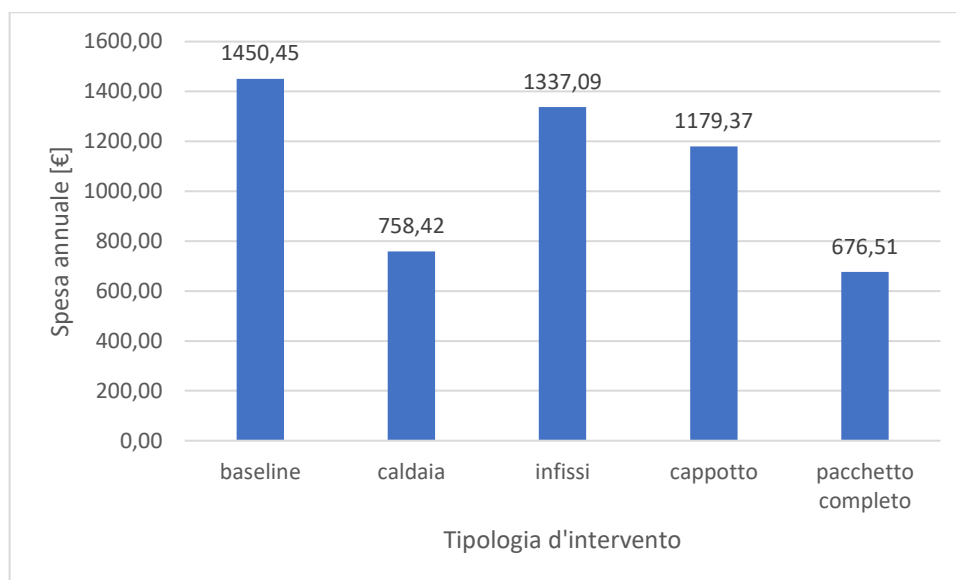


Figura 4.4 – Spesa annuale per il gas naturale per i differenti interventi di riqualificazione raccomandati.

Effettuando la differenza tra il valore di costo corrispondente allo stato attuale e quello relativo all'intervento di efficientamento selezionato è possibile quantificare il risparmio annuo per la bolletta energetica. Il calcolo della  $CO_2$  evitata viene svolto moltiplicando il valore della quantità di  $CO_2$  prodotta per unità di energia, che per il gas naturale è pari a  $0,1969 \text{ kg/kWh}$  (Fonte: ENEA/CTI).

<b>Tipo di intervento raccomandato</b>	<b>Risparmio gas [kWh]</b>	<b>Risparmio gas [Sm<sup>3</sup>]</b>	<b>Risparmio [€]</b>	<b>Percentuale di risparmio annuo rispetto allo stato attuale</b>	<b>CO<sub>2</sub> evitata [kg]</b>
<b>Isolamento termico delle pareti esterne</b>	3435,76	363,57	271,08	18,69%	676,5
<b>Infissi</b>	1436,70	152,03	113,35	7,82%	282,9
<b>Caldaia a condensazione</b>	8770,95	928,14	692,02	47,71%	1727,0
<b>Pacchetto completo</b>	9809,14	1038,00	773,94	53,36%	1931,4

Tabella 4.12 – Risparmio in bolletta e CO<sub>2</sub> evitata per i differenti interventi di riqualificazione raccomandati.

#### 4.4.4 Ritorno dell'investimento

Prendendo in considerazione i costi da sostenere per gli interventi, i risparmi in bolletta e gli eventuali incentivi disponibili sono state svolte delle considerazioni sulla convenienza economica degli investimenti. Il calcolo ha considerato un tasso d'inflazione pari all'1% e un tasso d'attualizzazione pari al 5%. Per ogni intervento viene ipotizzato di sostenere l'investimento complessivo nel corso del primo anno. Altra ipotesi assunta è un risparmio nei costi di manutenzione data dalla sostituzione del componente, quantificato nell'1% annuo del costo di investimento sostenuto per ciascuna misura.

Per ogni misura di efficienza energetica sono stati considerati i tempi di ritorno dell'investimento nel caso non si beneficiasse di alcun incentivo e qualora, invece, si usufruisse dell'Ecobonus

Per valutare la fattibilità economica di un investimento in efficienza energetica si utilizzano i seguenti indici:

- Valore Attuale Netto (VAN): calcolo del guadagno (o perdita) netto dell'investimento mediante l'attualizzazione al tempo  $t_0$  di tutti i flussi di cassa in ingresso e in uscita, utilizzando l'opportuno tasso di attualizzazione.

$$VAN = \sum_{t=0}^{t=n} \frac{C_t}{(1+r)^t}$$

Dove  $t$  è l'anno a cui fa riferimento,  $C_t$  è il flusso di cassa all'anno  $t$ ,  $r$  è il tasso di attualizzazione. Come regola generale per stabilire la bontà di un investimento, si effettua il controllo sul VAN: se è positivo il progetto ha senso economicamente, mentre il progetto è da rifiutare qualora il VAN risulti negativo.

- Tasso Interno di Rendimento (TIR): è definito come quello specifico tasso di attualizzazione per cui il VAN di un progetto si annulla, ed esprime il tasso di

rendimento reale di un progetto. Come criterio per stabilire la convenienza di un investimento, si può affermare che un progetto è finanziariamente conveniente qualora presenti un valore del TIR che sia superiore al tasso di attualizzazione scelto. Non esistendo una funzione analitica generale che esprima l'incognita in funzione dei dati noti, il TIR si ottiene attraverso un calcolo ricorsivo che ha l'obiettivo di trovare il tasso di sconto tale per cui il VAN sia uguale a 0.

- **Indice di Profittabilità (PI):** è espresso dal rapporto tra il Valore Attuale Netto di un progetto e il relativo investimento iniziale. Questo indice può essere utile per stabilire un ordine di priorità delle misure di efficientamento energetico ipotizzate per uno specifico edificio, qualora ci fosse la possibilità di implementare un certo numero di progetti (avente VAN positivo), ma si avessero capacità finanziarie limitate.
- **Periodo di recupero (PB):** numero di anni necessari per recuperare l'investimento iniziale sostenuto per un progetto mediante l'accumulo di flussi di cassa in ingresso. Per valutare la fattibilità di un intervento, si fissa in modo arbitrario (in questo caso, secondo i desideri del proprietario) il tempo di recupero e si scartano tutti quegli investimenti che hanno un *payback time* superiore a quanto deciso.

Nelle figure successive sono riportati i flussi di cassa attualizzati cumulati per le varie ipotesi di intervento, considerando il caso in cui non si beneficia di alcuno sconto fiscale e quello in cui si usufruisce dell'Ecobonus:

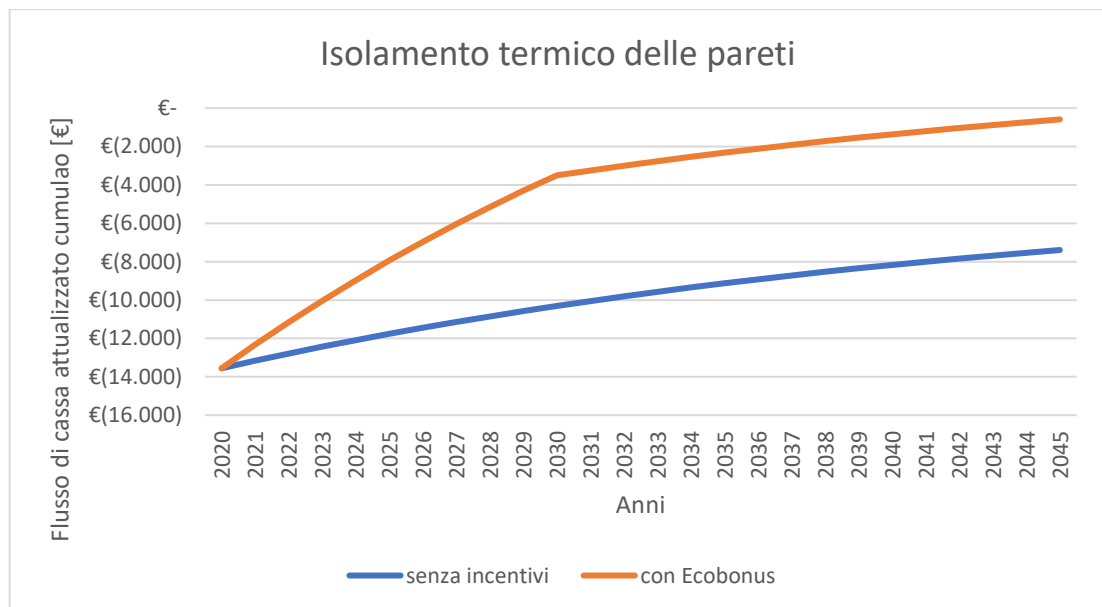


Figura 4.5 - Flusso di cassa attualizzato cumulato per il caso dell'isolamento termico delle pareti

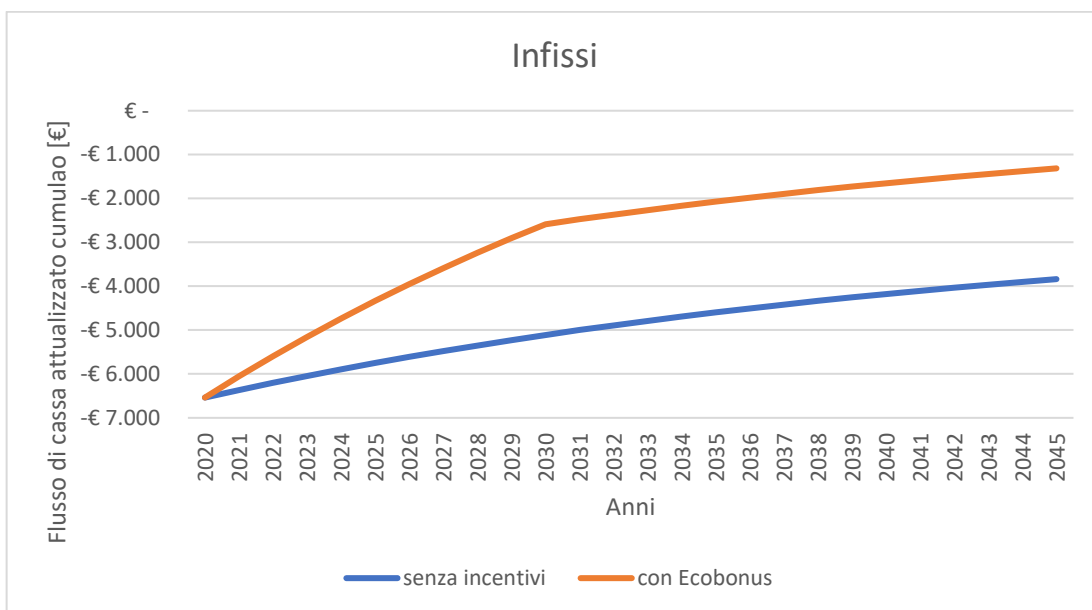


Figura 4.6 - Flusso di cassa attualizzato cumulato per il caso della sostituzione degli infissi

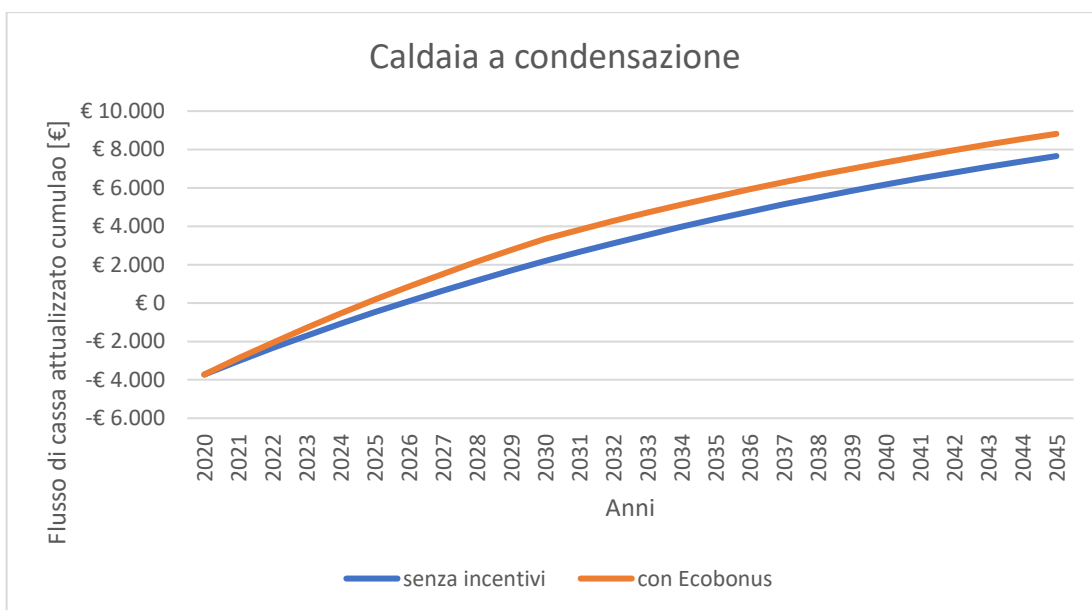


Figura 4.7 - Flusso di cassa attualizzato cumulato per la sostituzione della caldaia con un impianto a condensazione

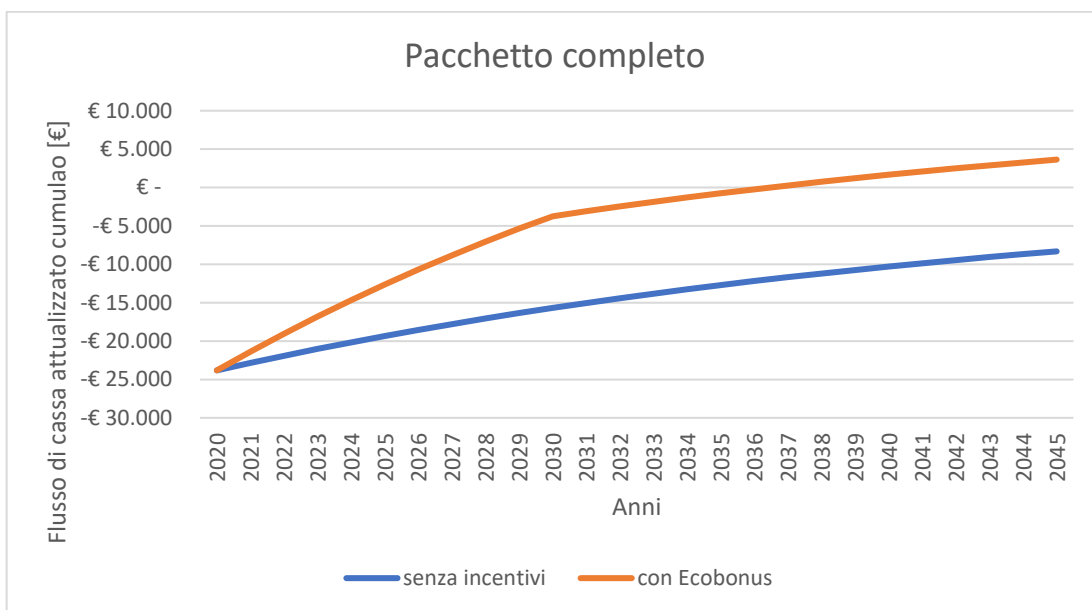


Figura 4.8 - Flusso di cassa attualizzato per il pacchetto completo delle misure di efficientamento

In figura è riportato, per ogni differente misura di efficienza energetica, il Valore Attuale Netto nel caso non si usufruisse di alcun incentivo e in quello in cui si beneficiasse dell'Ecobonus, per un investimento della durata di 25 anni.

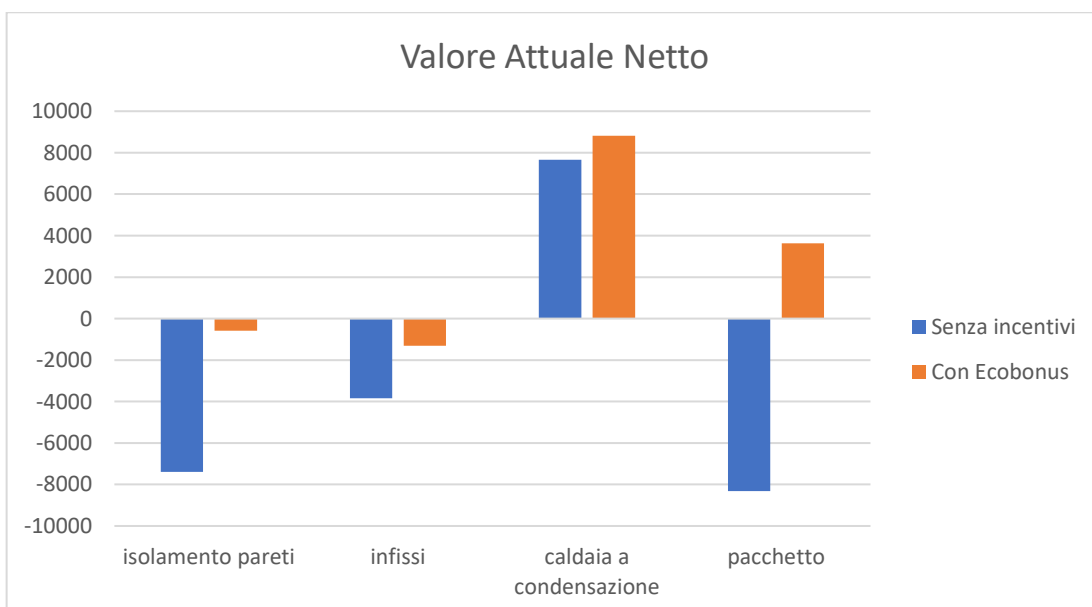


Figura 4.9 - Valore Attuale Netto a 25 anni per i differenti interventi di riqualificazione raccomandati.

Nella figura è invece rappresentato l'Indice di profittabilità caratteristico di ogni intervento sull'unità immobiliare considerata, anche in questo caso nel caso non si usufruisse di alcun incentivo e in quello in cui si beneficiasse dell'Ecobonus, per un investimento della durata di 25 anni.

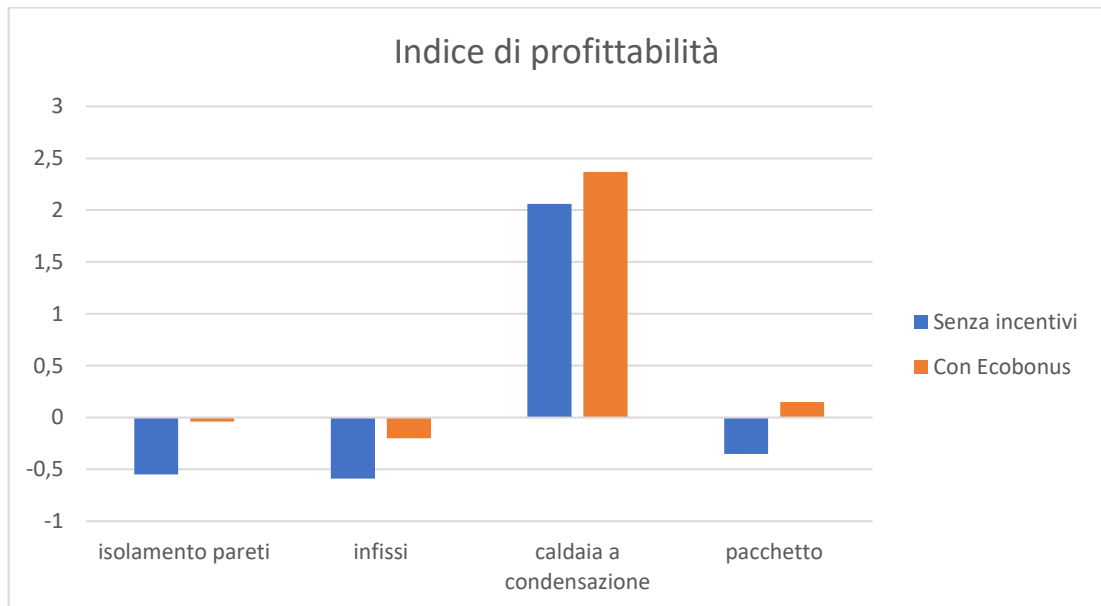


Figura 4.10 - Indice di Profittabilità a 25 anni per i differenti interventi di riqualificazione raccomandati.

Analizzando i risultati ottenuti si deduce come l'intervento di isolamento termico delle pareti esterne abbia tempi di ritorno elevati, tanto che a 25 anni dall'investimento presenta un VAN negativo per -7.393,35 € per il caso senza incentivi e -589,11 € per il caso con Ecobonus. Quindi un investimento di questo tipo non può essere considerato conveniente e i risparmi energetici ottenuti non giustificano il costo dell'opera.

Discorso analogo può essere fatto per la sostituzione degli infissi, che presenta un VAN negativo sia per la soluzione senza incentivi che per quella considerando la detrazione fiscale, rispettivamente pari a -3.838,18 € e -1.313,98 €.

La sostituzione dell'impianto di riscaldamento e produzione di acqua calda sanitaria con una caldaia a condensazione ad alto rendimento dà un risparmio di energia primaria che si traduce nella diminuzione del costo della bolletta di gas naturale superiore al 47% annuo. Analizzando l'investimento senza usufruire dell'Ecobonus, il Valore Attuale Netto è positivo (7657,44 €) con un Indice di Profittabilità a 25 anni pari a 2,06, mentre con l'Ecobonus il VAN a 25 anni sale a 8.815,70 € con un Indice di Profittabilità pari a 2,37.

Infine, si è valutata la situazione in cui vengano implementate nello stesso momento le tre opere. Scegliendo la situazione in cui si sfrutta la detrazione del 65% dell'ammontare dei lavori, si ottiene che il tempo di ritorno dell'investimento è pari a 10,2 anni, considerando i risparmi energetici che è possibile raggiungere che riducono il costo della bolletta di più del 50%. Il VAN a 25 anni è uguale a 3.634,68 €, con un l'Indice di Profittabilità dal valore di 0,15.

Si può quindi concludere che, per l'edificio in esame, l'intervento che porta ad ottenere i migliori risultati in termini di riduzione del fabbisogno energetico con il minor tempo di ritorno dell'investimento sia la sostituzione della caldaia tradizionale con una a condensazione. Anche l'unione dei tre interventi presenta VAN positivo qualora si usufruisse dell'Ecobonus, seppur minore che nel caso precedente. Tuttavia, il pacchetto completo permette di incrementare notevolmente le prestazioni energetiche dell'abitazione, consumando il minor quantitativo di



combustibile e, di conseguenza, riducendo della quota più elevata le emissioni di anidride carbonica in atmosfera.

Per fare in modo che possa essere considerata anche questa seconda possibilità, dovrà essere compito dell'One Stop Shop illustrare al proprietario i vantaggi della soluzione che comprende l'implementazione di tutti e tre gli interventi, portando alla sua attenzione variabili che in questa circostanza non sono state pesate, come l'incremento del comfort abitativo e del valore immobiliare della proprietà.

Risulta fondamentale predisporre un piano finanziario che possa accompagnare la fase di valutazione, che garantisca i capitali necessari ad affrontare i costi iniziali a tassi vantaggiosi e che renda immediata la quantificazione delle spese mensili da sostenere per rimborsare il prestito ottenuto.

## 4.5 Caso studio 2: Via Marin

### 4.5.1 Caratteristiche generali dell'edificio

La seconda unità immobiliare oggetto di studio è situata in un palazzo del 1968 in via Marin, facente parte di un complesso di costruzioni sorte nello stesso periodo. L'appartamento in esame è all'ultimo piano dell'edificio, pertanto la dispersione termica attraverso il tetto è rilevante, a causa del contatto diretto di questa struttura con l'ambiente esterno caratterizzato spesso da elevati sbalzi termici. Per assegnare ad ogni componente dell'involucro edilizio le rispettive proprietà termofisiche anche in questo caso si è fatto riferimento alla norma UNI TS 11300-1 (2008) che fornisce un'indicazione di carattere generale sulla composizione delle pareti verticali e del solaio a seconda della regione e del periodo storico di costruzione dell'edificio.

In tabella viene riportata la stratigrafia ipotizzata della copertura orizzontale dell'immobile in esame, considerando l'epoca di costruzione e le caratteristiche prestazionali relative alle varie componenti dell'involucro [16]:

MATERIALE	s [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	c [J/kgK]	Resistenza termica R [m <sup>2</sup> K/W]
<i>Strato laminare interno</i>					0,13
Intonaco di calce e gesso	2	0,70	1400	840	0,03
Soletta	22	0,66	1270	1000	0,33
Massetto in calcestruzzo	6	1,06	1600	1000	0,06
Bitume	1	0,17	1200	1000	0,06
<i>Strato laminare esterno</i>					0,04
<b>R<sub>TOT</sub> [m<sup>2</sup>K /W] =0,647</b>					
<b>U<sub>NOM</sub> [W/m<sup>2</sup>K] = 1,545</b>					

Tabella 4.13 – Stratigrafia copertura orizzontale dell'unità immobiliare in via Marin.

Immaginando che nel corso del tempo non siano state apportate migliorie di sorta all'involucro edilizio, si considera che la stratigrafia del muro perimetrale sia equivalente a quella dell'edificio studiato in precedenza, non avendo informazioni dettagliate a riguardo. Si deduce che la trasmittanza termica delle pareti opache verticali sia pari a  $U = 1,161$  (W/m<sup>2</sup>K) che risulta decisamente più elevato rispetto ai limiti di legge fissati a  $0,28$  (W/m<sup>2</sup>K) e che la trasmittanza della copertura orizzontale sia pari a  $U = 1,545$  (W/m<sup>2</sup>K), quando i requisiti minimi fissati con il decreto ministeriale del 26 giugno 2015 impongono un valore di trasmittanza per le strutture opache orizzontali di  $0,24$  (W/m<sup>2</sup>K).

Per l'edificio in esame l'indice di prestazione energetica globale non rinnovabile è pari a:



Figura 4.11 - Indice di prestazione energetica non rinnovabile dell'unità immobiliare in via Marin.

Vi sono ulteriori caratteristiche relative all'unità immobiliare oggetto di analisi che possono essere ricavate dalla consultazione dell'APE:

<b>Superficie utile riscaldata</b>	165,60 m <sup>2</sup>
<b>Volume lordo riscaldato</b>	625,00 m <sup>3</sup>
<b>Consumo annuo Energia Elettrica uso standard</b>	412 kWh
<b>Consumo annuo Gas Naturale uso standard</b>	4087 Sm <sup>3</sup>
<b>Superficie disperdente</b>	431,80 m <sup>2</sup>

Tabella 4.14 – Altri parametri caratteristici relativi all'unità immobiliare in via Marin.

<b>Caratteristica</b>	<b>Valore</b>
<b>Anno d'installazione</b>	2001
<b>Vettore energetico utilizzato</b>	Gas Naturale
<b>Potenza nominale</b>	500 kW
<b>Efficienza media stagionale dell'impianto di climatizzazione invernale</b>	0,93
<b>EP nren,H</b>	226,04 kWh/ m <sup>2</sup> anno
<b>Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria</b>	0,61
<b>EP nren,W</b>	23,70 kWh/ m <sup>2</sup> anno

Tabella 4.15 – Parametri caratteristici relativi agli impianti tecnici dell'unità immobiliare in via Marin.

## 4.5.2 Misure di efficienza energetica e costo degli interventi

Le misure di efficienza energetica considerate per questa unità immobiliare, scegliendo tra quelle proposte dall'Attestato di Prestazione Energetica disponibile per l'unità immobiliare in esame, sono le seguenti:

- Isolamento delle pareti verticali esterne e della copertura orizzontale;
- Sostituzione degli infissi;
- Installazione di un sistema per la contabilizzazione dei consumi indiretta (Ripartitore elettronico per la suddivisione delle spese di riscaldamento secondo l'effettivo consumo, con sistema di trasmissione dati wireless e concentratore dei dati di consumo termico con interrogazione periodica automatica e storicizzazione locale su memoria interna, comprensivo di modem GSM per trasferimento dati a server FTP);

Per ogni intervento, infatti, è riportata la Classe Energetica raggiungibile con l'implementazione della misura di efficientamento energetico e l'indice di prestazione energetica globale espresso dalla stima del consumo di energia primaria non rinnovabile.

L'elenco regionale dei prezzi delle opere pubbliche e di difesa del suolo della regione Emilia-Romagna è stato utilizzato anche in questa circostanza per ricavare il costo dei singoli interventi.

### Isolamento delle pareti verticali esterne e della copertura orizzontale

Non disponendo di alcuna informazione riguardo la pianta dell'appartamento e la stratigrafia delle strutture opache verticali, per realizzare il cappotto termico sulle pareti opache verticali e della copertura orizzontale si procede considerando l'installazione di materiale isolante in modo tale da rispettare i requisiti minimi imposti dal Decreto Ministeriale 26 giugno 2015. Per quanto riguarda le pareti opache verticali si fa riferimento a quanto proposto nel caso precedente, in cui si è isolato il muro applicando uno strato di 10 centimetri di polistirene espanso sulla superficie esterna, giungendo ad una trasmittanza termica U pari a 0,268 W/m<sup>2</sup>K.

<b>MATERIALE</b>	<b>Costo unitario [€/m<sup>2</sup>]</b>	<b>Incidenza Manodopera [%]</b>	<b>Spesa totale [€/m<sup>2</sup>]</b>
<b>Cappotto in polistirene espanso 2 cm</b>	48,95	50	73,43
<b>Sovrapprezzo per ogni cm in più di spessore (tot. 8 cm)</b>	2,06	4	17,14
			<b>TOT. = 90,56 €</b>

Tabella 4.16 – Costo materiale isolante applicato sulla parete opaca verticale esterna.

MATERIALE	s [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	c [J/kgK]	Resistenza termica R [m <sup>2</sup> K/W]
lana di roccia	14	0,036	125	670	3,89

Tabella 4.17 - Caratteristiche materiale isolante applicato sulla copertura orizzontale.

Come materiale isolante si è scelto la lana di roccia, avente conducibilità termica pari a 0,036 (W/mK). Lo spessore minimo che consente di rientrare nei limiti fissati per legge è pari a 14 centimetri; ipotizzando di applicare lo strato isolante sulla parete esterna dell'edificio, si ottiene una trasmittanza termica pari a  $U=0,220$  W/m<sup>2</sup>K, minore del valore di trasmittanza limite posto a 0,24 W/m<sup>2</sup>K per interventi di riqualificazione energetica.

Per calcolare la superficie di materiale che è necessaria per completare l'isolamento della copertura si è ipotizzato di considerare l'area della superficie utile riscaldata, mentre per quanto riguarda il materiale isolante per le pareti verticali, si è sottratta alla superficie disperdente l'area della copertura sommata all'area delle finestre, calcolata assumendo una superficie apribile non inferiore a 1/8 della superficie utile riscaldata, come da Decreto Ministeriale 5 luglio 1975.

MATERIALE	Costo unitario [€/m <sup>2</sup> ]	Incidenza Manodopera [%]	Spesa totale [€/m <sup>2</sup> ]
Pannello di lana di roccia	49,97	13	
			<b>TOT. = 56,47 €</b>

Tabella 4.18 - Costo materiale isolante applicato sulla copertura orizzontale.

Il costo totale al metro quadro è pari a 56,47 €, che deve essere moltiplicato per l'area corrispondente alla copertura, pari a 156,6 m<sup>2</sup>. Per quanto concerne il costo dell'intervento sulle chiusure opache verticali, il costo unitario è pari a 90,56 €/m<sup>2</sup>, che è necessario moltiplicare per una superficie pari a 245,5 m<sup>2</sup>. Risulta che il costo totale per tale intervento sia pari a 31.584,30 €.

#### Sostituzione degli infissi

Seconda misura per accrescere l'efficienza energetica dell'unità immobiliare riguarda la sostituzione degli infissi. Si è proceduto considerando l'installazione di chiusure trasparenti in modo tale da rispettare i requisiti minimi imposti dal Decreto Ministeriale 26 giugno 2015, in particolare per quanto riguarda la trasmittanza termica U massima delle chiusure tecniche trasparenti e opache e dei cassonetti.

Si è scelto di installare una finestra 4/16/4 con doppio vetro basso emissivo e intercapedine di 16 mm riempita con gas Argon e telaio pluricamera in PVC termoisolante.

Trasmittanza termica [W/m <sup>2</sup> K]	
<b>U vetro</b>	1,1
<b>U telaio</b>	1,0
<b>U finestra</b>	1,2

Tabella 4.19 – Caratteristiche infissi installati.

Il costo totale al metro quadro è pari a 380 €, che è moltiplicato per 1/8 della superficie calpestabile, pari a 20,7 m<sup>2</sup>. Il costo complessivo è pari a 7866 €, manodopera compresa.

### 4.5.3 Risparmi in bolletta

Per calcolare i risparmi in bolletta sono state considerate anche in questa analisi le tariffe a maggior tutela disponibili sul sito dell'ARERA, equivalenti a quelle del caso studio precedente.

Considero le tre ipotesi di intervento raccomandate e la stima dei risultati conseguibili, così come riportato nell'APE:

<i>Tipo di intervento raccomandato</i>	<i>Indice di prestazione energetica globale non rinnovabile (EP<sub>nren,gl</sub>) raggiungibile con l'intervento [kWh/m<sup>2</sup> anno]</i>
<i>Nessun intervento</i>	249,74
<i>Isolamento delle pareti verticali esterne e della copertura orizzontale</i>	99,59
<i>Sostituzione degli infissi</i>	233,31
<i>Isolamento delle pareti esterne e copertura + Infissi</i>	69,99

Tabella 4.20 - Indice di prestazione energetica globale per i differenti interventi di riqualificazione raccomandati.

Si ipotizza di quantificare i risparmi di energia primaria solo in termini di riduzione del consumo di gas naturale, in quanto considerando gli interventi di efficientamento riportati nell'APE, la diminuzione del consumo di energie elettrica è trascurabile.

Per stimare i risparmi conseguibili con ogni intervento di efficientamento raccomandato, come primo passaggio si è eseguito il prodotto tra l'indice di prestazione energetica globale non rinnovabile e la superficie utile si ottiene il fabbisogno di energia termica che il sistema edificio-impianto richiede per mantenere la temperatura comfort all'interno ambienti e per la produzione di acqua calda sanitaria:

$$Q_h = EP_{gl,nren} * A_{ut} [kWh]$$

Si trasforma quindi l'energia primaria in energia fornita per il funzionamento degli impianti, utilizzando l'opportuno fattore di conversione per il gas naturale, come riportato sul decreto Ministeriale 26 giugno 2015:  $f_{p, nren} = 1,05$ ,  $f_{p, ren} = 0$ ,  $f_{p, TOT} = 1,05$ .

Quindi si è convertito il consumo annuo di gas naturale da kWh a  $Sm^3$ , considerando il potere calorifico inferiore pari a  $9,45 \text{ kWh}/Sm^3$  (Fonte: ENEA/CTI). Moltiplicando per il prezzo unitario del gas naturale ( $74,56 \text{ c€}/kWh$ ), si ottiene la spesa totale annua.

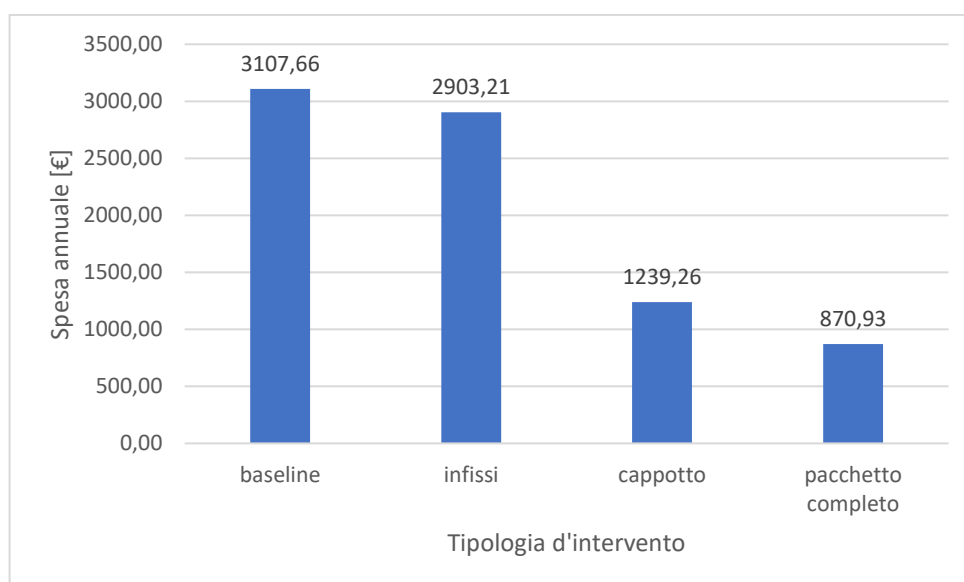


Figura 4.12 – Spesa annuale per il gas naturale a seconda dell'intervento di riqualificazione scelto.

Effettuando la differenza tra il valore di costo corrispondente allo stato attuale e quello relativo all'intervento di efficientamento selezionato è possibile quantificare il risparmio annuo per la bolletta energetica. Il calcolo della  $CO_2$  evitata viene svolto moltiplicando il valore della quantità di  $CO_2$  prodotta per unità di energia, che per il gas naturale è pari a  $0,1969 \text{ kg}/kWh$  (Fonte: ENEA/CTI).

Tipo di intervento raccomandato	Risparmio gas [kWh]	Risparmio gas [ $Sm^3$ ]	Risparmio [€]	Percentuale di risparmio annuo rispetto allo stato attuale	$CO_2$ evitata [kg]
<b>Isolamento termico delle pareti esterne e copertura</b>	23680,80	2505,90	1868,40	60,12%	676,5
<b>Infissi</b>	2591,25	274,21	113,35	6,58%	282,9
<b>Pacchetto completo</b>	29766,60	2999,91	773,94	71,97%	1931,4

Tabella 4.21 – Risparmio in bolletta e  $CO_2$  evitata per i differenti interventi di riqualificazione raccomandati.

## 4.5.4 Ritorno dell'investimento

L'analisi della convenienza economica delle differenti possibilità di intervento atto alla riduzione del consumo di energia prevede di considerare i costi da sostenere per gli interventi, i risparmi in bolletta e gli eventuali incentivi disponibili per quantificare la convenienza economica degli investimenti. Il calcolo ha considerato un tasso d'inflazione pari all'1% e un tasso d'attualizzazione pari al 5%. Per ogni intervento viene ipotizzato di sostenere l'investimento complessivo nel corso del primo anno. Altra ipotesi assunta è un risparmio nei costi di manutenzione data dalla sostituzione del componente, quantificato nell'1% annuo del costo di investimento sostenuto per ciascuna misura.

Per ogni misura di efficienza energetica sono stati valutati i tempi di ritorno dell'investimento nel caso non si beneficiasse di alcun incentivo e qualora, invece, si usufruisse dell'Ecobonus.

Per valutare la fattibilità economica di un investimento in efficienza energetica si utilizzano le stesse tecniche utilizzate nella valutazione degli investimenti del caso precedente.

Nelle figure successive sono riportati i flussi di cassa attualizzati cumulati per le varie ipotesi di intervento, considerando il caso in cui non si beneficia di alcuno sconto fiscale e quello in cui si usufruisce dell'Ecobonus:

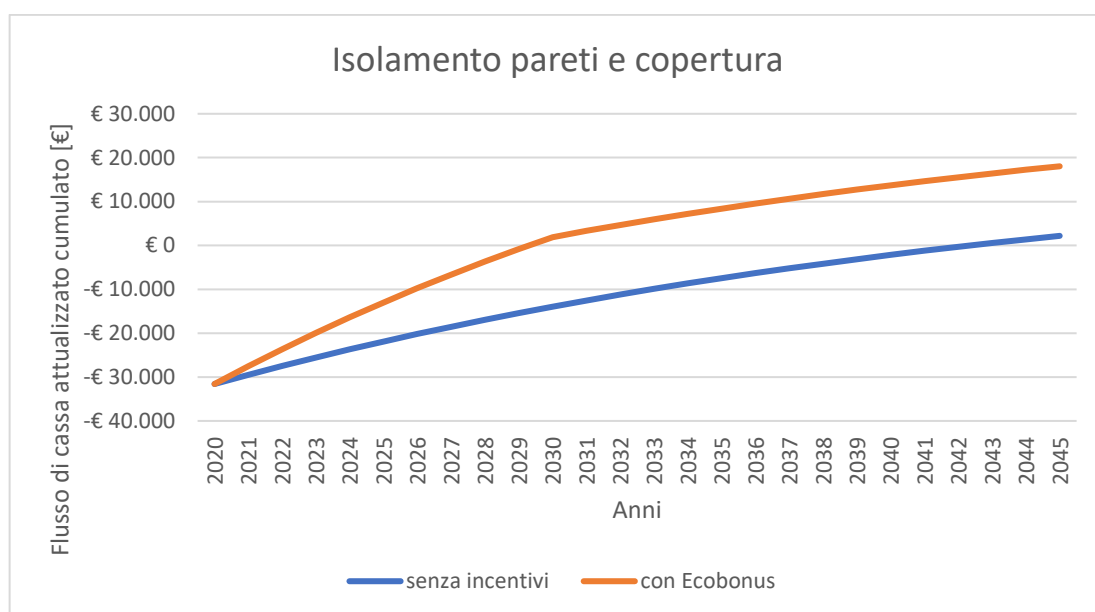


Figura 4.13 - Flusso di cassa attualizzato cumulato per il caso dell'isolamento termico delle pareti e della copertura orizzontale.



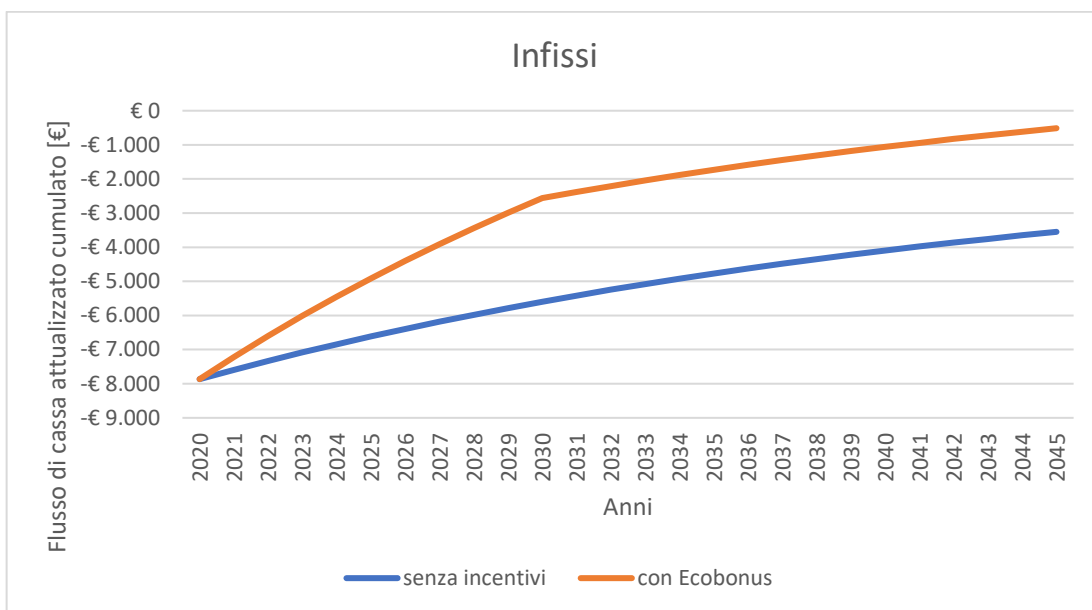


Figura 4.14 - Flusso di cassa attualizzato cumulato per il caso dell'isolamento termico dalla sostituzione degli infissi.

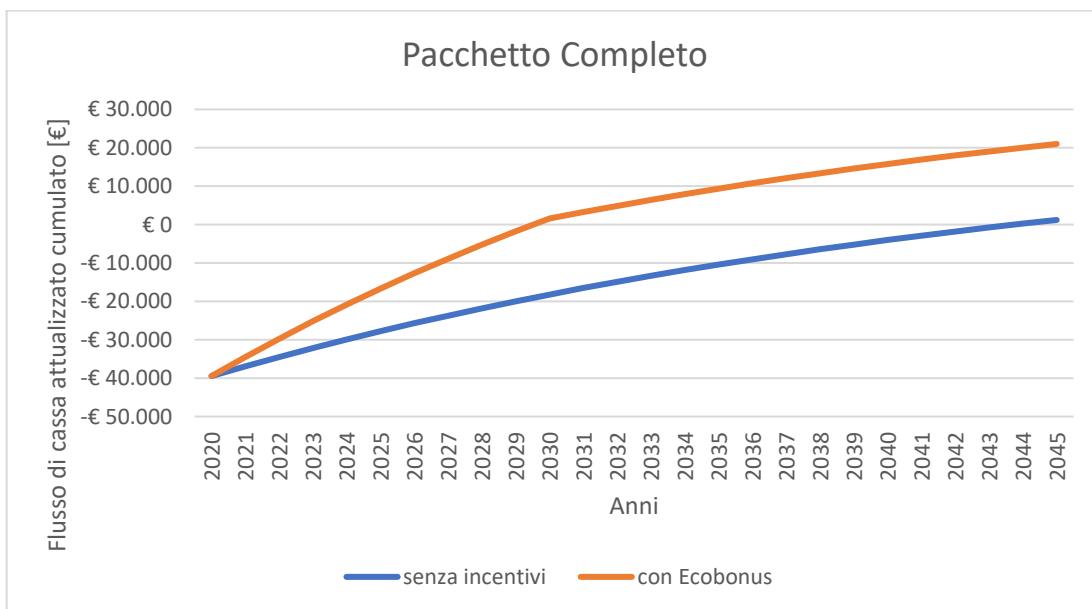


Figura 4.15 - Flusso di cassa attualizzato cumulato per il pacchetto completo delle misure di efficientamento.

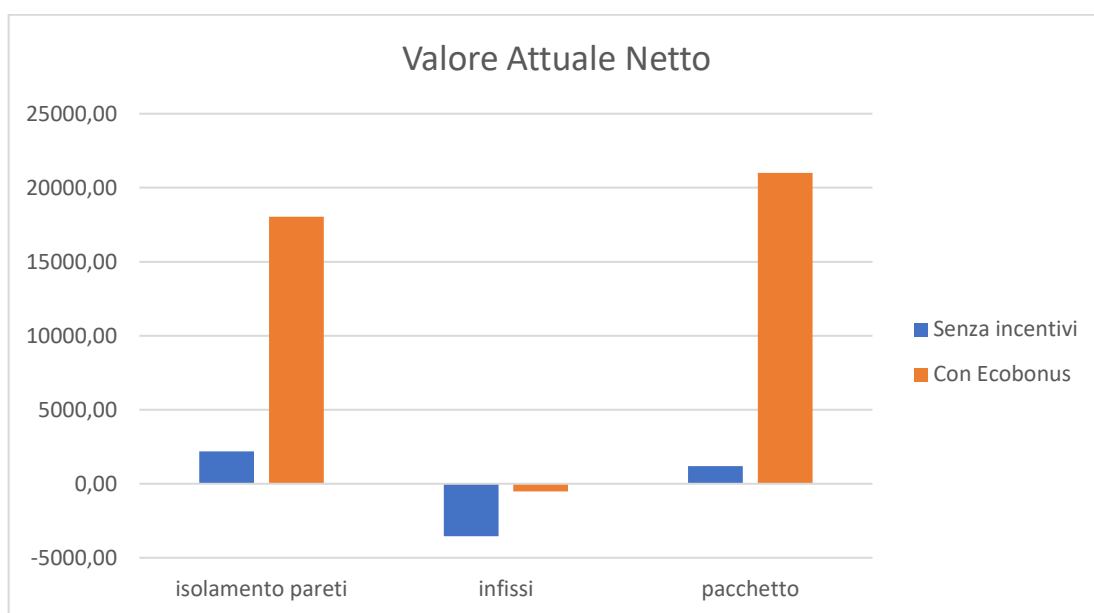


Figura 4.16 - Valore Attuale Netto a 25 anni per i differenti interventi di riqualificazione raccomandati.

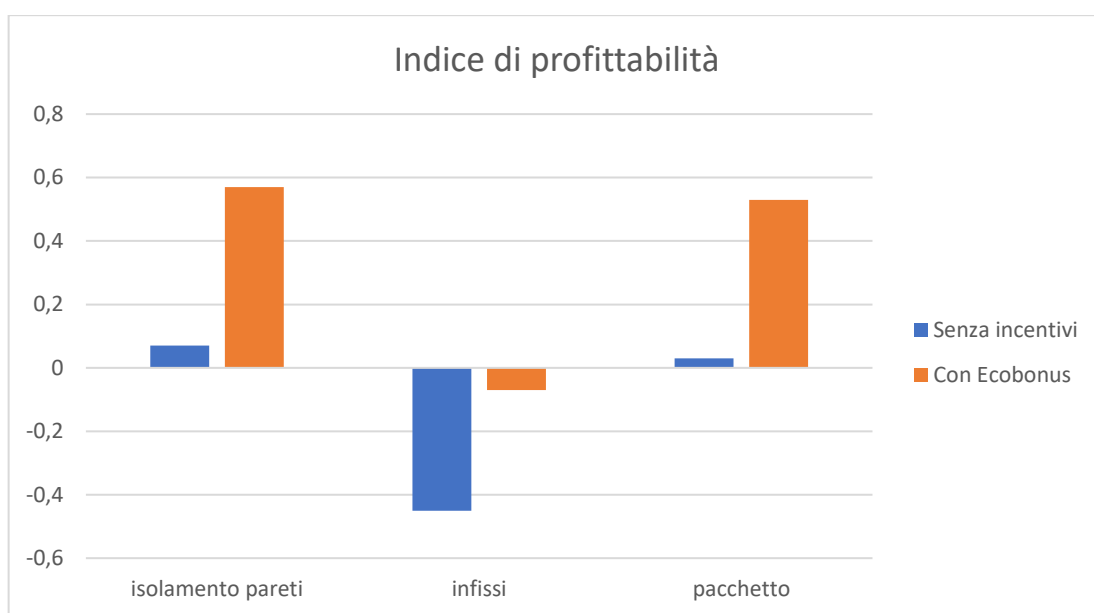


Figura 4.17 – Indice di Profittabilità a 25 anni per i differenti interventi di riqualificazione raccomandati.

Dall'analisi si ottiene che l'intervento di isolamento termico delle pareti verticali e della copertura abbia Valore Attuale Netto (considerando un investimento di 25 anni) positivo sia nel caso senza incentivi che in quello in cui si usufruisce dell'Ecobonus, rispettivamente pari a 2.178,08 € e 18.030,64 €. Il tempo di ritorno dell'investimento in questo caso è di 14,6 anni nel primo caso, mentre si riduce a 8,3 se si beneficia delle riduzioni fiscali. Quindi un investimento di questo tipo, in questo caso, è da considerarsi conveniente in quanto i risparmi energetici ottenuti giustificano il costo dell'opera.

Discorso differente per quel che riguarda la sola sostituzione degli infissi, che presenta un VAN negativo nel caso più favorevole pari a -513,10 € e Indice di Profittabilità egualmente negativo, pari a -0,07.

Infine, si è valutata la situazione in cui vengano implementate nello stesso momento le tre opere. Nel caso senza incentivi si ha che il tempo di ritorno dell'investimento è di 15,1 anni, il TIR è al 5,29% (superiore al tasso di sconto ipotizzato), il VAN è pari a 1.199,20 € e l'Indice di Profittabilità è uguale a 0,03. Usufruendo della detrazione del 65% dell'ammontare dei lavori, si ottiene che il tempo di ritorno dell'investimento cala a 8 anni e mezzo, il TIR si alza al 10,77%, il VAN sfiora i 21.000 € e l'Indice di Profittabilità arriva a 0,53.

Si può quindi concludere che, per l'edificio in esame, l'intervento che porta ad ottenere i migliori risultati in termini di riduzione del fabbisogno energetico con il minor tempo di ritorno dell'investimento sia l'isolamento termico dell'involucro esterno, che presenta Indice di Profittabilità maggiore rispetto all'intervento "pacchetto completo": rispettivamente,  $PI = 0,57$  contro  $PI = 0,53$  per l'operazione più completa. Tuttavia, rispetto all'unità immobiliare studiata precedentemente, la soluzione che prevede il massimo risparmio di energia ha un tempo di recupero dell'investimento che è molto simile a quello della soluzione che non prevede anche la sostituzione degli infissi.



# Conclusione

Il patrimonio edilizio in Europa è spesso caratterizzato da alti consumi energetici, in quanto la maggioranza delle costruzioni è stata edificata nel periodo che va dal secondo dopoguerra ai primi anni Ottanta, in un'epoca in cui il tema dell'efficienza energetica non era considerato come prioritario. La domanda di energia finale è soddisfatta perlopiù attraverso l'impiego di combustibili fossili, il cui utilizzo legato al settore degli edifici rappresenta il 40% delle emissioni europee. In una situazione di crisi climatica e ambientale è urgente elaborare delle strategie che possano accrescere il tasso di riqualificazione medio annuo, portandolo ad un livello tale che consenta di decarbonizzare lo stock edilizio entro il 2050.

La città di Padova si è impegnata verso un approccio innovativo al tema della riqualificazione energetica degli edifici privati creando il progetto PadovaFIT Expanded. L'obiettivo è quello di sperimentare modelli organizzativi ed economici che possano agevolare il progressivo aumento del numero di edifici in cui vengono effettuati interventi per accrescerne la resa energetica, puntando sull'aggregazione della domanda (i proprietari) e dell'offerta (il comparto edilizio e i fornitori), riuniti nell'One Stop Shop che verrà creato a beneficio di tutti i cittadini. Lo sportello unico locale fornirà ai cittadini informazioni, assistenza tecnica, disponibilità del sostegno finanziario, strumenti contrattuali e monitoraggio del risparmio ottenuto attraverso gli interventi decisi.

Con queste premesse, si sono analizzate le potenzialità del modello One Stop Shop per aggirare le barriere che caratterizzano il mercato, creando un percorso strutturato con il quale un cliente possa essere accompagnato in tutte le fasi del processo di riqualificazione. Viene messa in evidenza l'importanza di non commettere l'errore di considerare i proprietari tutti allo stesso modo, senza curarsi delle specificità di ogni differente tipologia di cliente. Questa mancata analisi può portare alla creazione di servizi che rispondono alle necessità di una nicchia ristretta, non riuscendo a conseguire l'obiettivo di aumentare l'interesse collettivo verso il tema dell'efficienza energetica. Identificare i differenti segmenti di mercato, ognuno con le proprie caratteristiche ed esigenze, può migliorare notevolmente le possibilità di successo dell'iniziativa.

Per la definizione del modello di business dell'OSS PadovaFIT Expanded è stata necessaria un'attenta valutazione del contesto generale (normativo, economico, sociale e tecnologico), che ha conseguenze dirette nella definizione dei servizi offerti. Dal punto di vista sociale, un One Stop Shop è chiamato a svolgere funzione educativa, richiamando l'attenzione della cittadinanza problemi legati al cambiamento climatico e su come le emissioni climalteranti in atmosfera possano essere ridotte attraverso interventi di efficientamento energetico che riducano il consumo di energia, illustrando i numerosi vantaggi anche in termini di incremento del comfort, maggiore salubrità degli ambienti e sul valore dell'immobile successivamente alla realizzazione delle misure proposte. Ottenuta la fiducia del cittadino, il valore aggiunto di un OSS com'è PadovaFIT Expanded è quello di avere al suo interno le competenze necessarie per predisporre un piano personalizzato che accompagni passo-passo il cliente durante tutte le fasi del progetto di riqualificazione.

La mappatura della città è servita per valutare lo stato di fatto della domanda energetica degli edifici e della disponibilità economica delle famiglie. Questa operazione è di estrema importanza per lo sviluppo di un business model che sappia rispondere alle criticità specifiche della realtà cittadina, permettendo di concentrare gli sforzi dell'One Stop Shop nelle aree che presentano le maggiori criticità e vi è la maggiore urgenza di intervento. Gli edifici più energivori presentano infatti le maggiori potenzialità di risparmio energetico ed economico una volta che vengono realizzate le misure di efficientamento, permettendo di rientrare dell'investimento iniziale in un intervallo di tempo tanto più ridotto quanto più elevata è la contrazione della domanda energetica. Lo studio delle caratteristiche degli immobili residenziali che sorgono sul territorio cittadino ha l'intento di individuare tali edifici, candidati plausibili a diventare gli "edifici campione" su cui affinare i servizi offerti dall'One Stop Shop, per offrirli successivamente all'intera cittadinanza.

L'One Stop Shop organizzato secondo il modello di partenariato pubblico-privato può facilitare il compito di acquisire la fiducia dei cittadini, assicurati dalla presenza dell'istituzione comunale all'interno dei partner responsabili dello sportello unico. PadovaFIT Expanded creerà quindi una rete con gli stakeholder attivi sul territorio locale per reperire quelle competenze tecniche che non sono nella disponibilità dell'ente pubblico. Imprese e fornitori ottengono numerosi benefici nel collaborare con l'OSS: ad esempio, vi è la possibilità di consolidare il proprio modello di business, avendo accesso a un numero elevato di potenziali acquirenti e incrementando la resilienza rispetto alla modifica delle condizioni normative o economiche, ad esempio se il volume di lavoro diminuisce. Inoltre, in fatto di non dover gestire un rapporto diretto con la clientela può consentire un notevole risparmio di tempo e di denaro, in quanto il servizio di *customer care* è offerto dallo stesso OSS. Le piccole-medie imprese del territorio possono contare sugli strumenti (per il calcolo, l'installazione o il monitoraggio) messi a disposizione da PadovaFIT Expanded e beneficiare dell'aggiornamento continuo per essere al passo con le tecnologie più innovative nell'ambito dell'efficienza energetica.

PadovaFIT Expanded dovrà altresì cercare un dialogo con gli istituti di credito al fine di individuare i prodotti finanziari più convenienti per sostenere i cittadini nell'affrontare i costi degli interventi di ristrutturazione. L'investimento iniziale può essere elevato per riqualificazioni "importanti" e viene visto come un ostacolo per proprietari e banche, che sono meno disposti a sostenere i rischi correlati ad esborsi economici importanti. L'One Stop Shop deve essere pertanto in grado di compilare un piano finanziario dettagliato che possa offrire ai proprietari le assicurazioni necessarie circa spesa mensile che si andrebbe a sostenere per rifondere il prestito ottenuto. Le garanzie offerte da tale documento dovrebbero favorire l'aumento di fondi messi a disposizione dagli istituti di credito, evidenziando il basso rischio di un investimento in efficienza energetica, essendo che i costi di gestione contenuti del sistema edificio-impianto si traducono nella contrazione della quota di reddito mensile che deve essere speso per pagare la bolletta energetica, liberando risorse per il rimborso del debito.

Per un One Stop Shop è importante puntare alla massima semplificazione della struttura organizzativa, in maniera tale da rendere sostenibile il modello di business nel tempo, evitando di ricorrere a fondi pubblici per mantenere la propria operatività. Dall'analisi di due edifici che sorgono nel comune di Padova si è verificata l'importanza di elaborare una strategia di ristrutturazione che sia personalizzata a seconda della tipologia di edificio, dell'epoca di costruzione e delle caratteristiche relative all'utilizzazione, per individuare la formula più vantaggiosa dal punto di vista tecnico ed economico. Tuttavia, la standardizzazione dei servizi offerti permette di ottenere notevoli risparmi di tempo e di risorse, che possono essere investite

per migliorare ulteriormente la qualità dell'offerta o per venire in contro a quelle famiglie che hanno difficoltà ad accedere al credito, offrendo loro un sostegno finanziario diretto.

Per ogni intervento occorre che sia presentata in modo chiaro e comprensibile a tutti la stima del risparmio energetico atteso e la valutazione economica con i tempi di ritorno degli investimenti. Inoltre, dovrebbero essere messi in luce tutti i benefici non strettamente energetici, tra i quali il miglioramento della qualità dell'aria, una minore spesa sanitaria e una maggiore produttività garantita dalle migliori condizioni di lavoro e di vita che assicura un edificio riqualificato. Per definirsi completo, il bilancio delle emissioni dovrebbe tenere conto delle emissioni legate alla produzione di componenti edilizie e all'esecuzione dei lavori di costruzione e installazione, in maniera da ottimizzare delle risorse e ridurre l'ammontare di scarti destinati alla discarica alla fine del ciclo di vita utile.

In conclusione, il modello One Stop Shop approfondito nel presente lavoro rappresenta uno strumento importante per identificare quelle soluzioni che permettano di ridurre gli ostacoli di tipo legale, normativo, finanziario, tecnico e organizzativo che limitano l'implementazione su larga scala di interventi di riqualificazione energetica. Tuttavia, il lavoro svolto nella fase preparatoria, in cui si valutano le caratteristiche e le necessità della domanda e dell'offerta, è fondamentale per determinare il successo dell'iniziativa nel lungo periodo. Un OSS, come PadovaFIT Expanded, deve agire da anello di congiunzione tra le due parti, puntando sulla qualità dell'offerta e sul raggiungimento dei risultati come biglietto da visita per coinvolgere un numero sempre maggiore di cittadini, verso l'obiettivo comune di un uso più efficiente dell'energia.





# Bibliografia

- [1] “Eurobarometro: lotta al cambiamento climatico la priorità per il Parlamento”, <https://www.europarl.europa.eu/news/it/press-room/20191129IPR67710/eurobarometro-lotta-al-cambiamento-climatico-la-priorita-per-il-parlamento>, novembre 2019.
- [2] T. Abergel, J. Dulac, I. Hamilton, M. Jordan, A. Pradeep, “2019 Global Status Report for Buildings and Construction”, Global Alliance for Buildings and Construction, 2019.
- [3] M. Economidou, “Europe’s buildings under the microscope – A country-by-country review of the energy performance of buildings”, Buildings Performance Institute Europe (BPIE), ottobre 2011.
- [4] Direttiva 2010/31/UE del Parlamento Europeo e del Consiglio, maggio 2010.
- [5] Direttiva 2018/844/UE del Parlamento Europeo e del Consiglio, maggio 2018.
- [6] P. Kaderják, L. Meeus, I. Azevedo, P. Kotek, Z. Pató, L. Szabó, J.M. Glachant, “How to Refurbish All Buildings by 2050”, European University Institute, giugno 2012.
- [7] “How to include building renovation in your Sustainable Energy and Climate Action Plan - Ensuring ambitious local and national building renovation policy”, Buildings Performance Institute Europe (BPIE), dicembre 2019.
- [8] “Piano d’azione per l’energia sostenibile PAES”, <https://www.padovanet.it/informazione/piano-dazione-lenergia-sostenibile-paes#8730>, febbraio 2016.
- [9] P. Kaderják, L. Meeus, I. Azevedo, P. Kotek, Z. Pató, L. Szabó, J.M. Glachant, “How to Refurbish All Buildings by 2050”, European University Institute, giugno 2012.
- [10] Commissione Europea, “Accelerating clean energy in buildings”, novembre 2016.
- [11] B. Boza-Kiss, P. Bertoldi, “One-stop-shops for energy renovations of buildings”, JRC Science for Policy Report, 2018.
- [12] D. Luise, M. Minicuci, C. Rinzafri (Comune di Padova), M. Devetta (SOGESCA S.r.l.), F. De Filippi (ITS Red), “PadovaFIT! A Financing investment tool for the retrofitting of housing in the Padova area”, Maggio 2017.
- [13] “One City: Built to Last – Transforming New York City Buildings for a Low-Carbon Future”, [https://www1.nyc.gov/assets/sustainability/downloads/pdf/publications/TWGREport\\_04212004.pdf](https://www1.nyc.gov/assets/sustainability/downloads/pdf/publications/TWGREport_04212004.pdf), aprile 2016.
- [14] A. Osterwalder, Y. Pigneur, “Business Model Generation - A Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers”, 2009.

[15] Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico, 26 giugno 2015.

[16] A. Lorenzoni, F. Disconzi, *Politiche locali per il clima – Metodologie d’analisi e strumenti d’intervento*, Milano, Franco Angeli s.r.l., 2014.

[17] E. Kazimieras Zavadskas, A. Kaklauskas, L. Tupenaite, A. Mickaityte, “Decision-making model for sustainable buildings refurbishment. Energy Efficiency Aspect, The 7th International Conference - Faculty of Environmental Engineering Vilnius Gediminas Technical University, Vilnius (LT), 22-23 maggio 2008, pp. 894-901.

[18] Le agevolazioni fiscali per il risparmio energetico, marzo 2019.

[19] Lezioni di “Energy & Buildings”, M. De Carli, 2018/2019.

[20] Lezioni di “Economia dell’Energia”, A. Lorenzoni, 2018/2019.

## Sitografia

<https://www.betterhome.today/>

<https://www.iledefranceenergies.fr/>

<https://renowatt.be/fr/>

<https://www.oktave.fr/>

<https://reimarkt.nl/>

<https://www.pass-renovation.picardie.fr/>

<https://retrofitworks.co.uk/>

<https://www.pka.dk/om-pka/this-is-pka/>

<https://kredex.ee/en>

<https://energiesprong.org/>



# Ringraziamenti

Desidero ringraziare il Professor Arturo Lorenzoni per la disponibilità e il supporto offerto in questi mesi, in special modo nell'ultimo periodo, per tutti complicato.

Ringrazio la dottoressa Daniela Luise per avermi accolto nel gruppo di lavoro del progetto PadovaFIT Expanded. Ringrazio particolarmente Luca Sinigaglia e Marco Devetta di SOGESCA e Giovanni Vicentini del comune di Padova per avermi offerto il loro aiuto in tutto il lavoro di realizzazione della tesi e per essere stati sempre disponibili, precisi e tempestivi ogni volta che ho chiesto loro un consiglio o del materiale utile per proseguire lo studio presente in questo elaborato.

Ringrazio mia madre e mio padre che mi hanno sempre supportato in questo percorso universitario, moralmente ed economicamente, sostegno fondamentale in questi anni. Ringrazio mio fratello che avendo un approccio differente dal mio, mi permette di vedere le cose da un altro punto di vista. Ringrazio mia nonna e mio nonno perché mi hanno sempre fatto trovare un piatto caldo e un sorriso ogni qualvolta ne avessi bisogno.

Ringrazio gli zii per essermi stati sempre vicini durante tutto il percorso universitario e mia cugina per essere una forza della natura.

Ringrazio i miei amici per tutti i momenti passati assieme e le volte che avete stemperato le mie preoccupazioni per un esame o la consegna di un progetto.

Ringrazio i compagni di corso con cui ho condiviso il percorso universitario e assieme ai quali ho preparato prove d'esame e relazioni.

Ringrazio Giada, per avermi dato tutto quello di cui avessi bisogno per arrivare a questo obiettivo.