



Strategia di
Riqualificazione Energetica del Patrimonio Immobiliare
di Roma Capitale

Premessa

a cura di Ufficio Clima – Roma Capitale

Dai consumi energetici degli edifici proviene quasi il 60 per cento delle emissioni di CO₂ a Roma. Basterebbero questi numeri, che provengono dal **Climate City Contract** di Roma Capitale¹, per spiegare le ragioni di uno studio che approfondisce gli scenari di riqualificazione del patrimonio edilizio affidato ad ENEA. Ma a rafforzare la scelta di mettere questo comparto al centro delle priorità dell'azione politica della città sono anche i co-benefici che possono scaturirne. Come la riduzione drastica dei consumi energetici e quindi della spesa – mentre in Italia cresce il numero delle persone in difficoltà a pagare le bollette e che vivono in condizioni di povertà energetica –, ma anche il miglioramento della qualità dell'aria e quindi i benefici per la salute. Inoltre, ci troviamo in una fase di grande importanza per le politiche europee sul clima, che affidano proprio al comparto edilizio un ruolo centrale con nuovi e più ambiziosi target, programmi e risorse per gli interventi di decarbonizzazione.

Questo studio di ENEA offre l'opportunità di aprire un confronto sulle scelte più efficaci in termini economici, sociali, ambientali per fare di Roma un laboratorio di innovazione nella direzione fissata dalle Direttive europee sulla riqualificazione del patrimonio edilizio. I risultati risultano interessanti sia rispetto alle sfide che si aprono per accompagnare e accelerare questi processi ma anche dentro un contesto di ragionamenti più ampio che riguarda la rigenerazione urbana e sociale. **La Direttiva europea sulle prestazioni energetiche nell'edilizia (EPBD, Energy Performance of Buildings Directive)**, prevede infatti che ogni Paese approvi – e riveda con cadenza quinquennale – un Piano di riqualificazione del patrimonio edilizio per conseguire gli obiettivi di riduzione dei consumi energetici previsti (-16% al 2030 e -20/22% al 2035), e individui gli immobili con le prestazioni più basse (il 55% della riduzione dovrà riguardare il 43% degli edifici residenziali peggiori). La direttiva prevede inoltre che le misure guardino in particolare a supportare le famiglie vulnerabili perché l'obiettivo è di costruire una transizione energetica attenta alle ricadute sociali degli interventi.

Roma rappresenta il laboratorio ideale per approfondire queste sfide nel nostro Paese, sia per la dimensione del patrimonio edilizio – oltre 175mila edifici ad uso residenziale, con un milione e 279mila abitazioni occupate – che per l'articolazione delle tipologie edilizie presenti e distribuite nel Comune più grande d'Italia e con la maggiore concentrazione di edifici pubblici, oltre che di beni sottoposti a vincoli paesaggistici e culturali. Le numerose tabelle e i grafici presenti nello studio consentono di fornire un quadro aggiornato del patrimonio edilizio, del numero e della distribuzione degli immobili, delle superfici, età di costruzione, delle funzioni e degli impianti energetici presenti.

Per fornire un quadro aggiornato dei consumi energetici degli edifici esistenti troviamo una analisi degli oltre **400mila attestati di prestazione energetica (APE) disponibili**. È significativo che due terzi degli immobili residenziali rientri nelle classi peggiori e più energivore (la F e la G), ma è anche importante mettere in evidenza come negli immobili di più recente costruzione migliorino significativamente le prestazioni e con una tendenza in continuo miglioramento grazie agli obblighi previsti dalle Direttive UE (prestazioni NZEB, nearly zero Energy building, nei nuovi edifici sia pubblici che privati). A Roma le emissioni provenienti dagli edifici sono diminuite dal 2003 ad oggi in particolare attraverso la sostituzione di elettrodomestici e sistemi di riscaldamento con sistemi più efficienti, in particolare le caldaie a condensazione, ma l'obiettivo di decarbonizzazione impone di definire una strategia più ambiziosa.

¹ Approvato il 15 ottobre 2025 dalla Commissione UE, Roma è tra le città selezionate per partecipare alla Mission 100 carbon-neutral and smart cities by 2030. A questo link il CCC di Roma Capitale https://www.romaperilclima.it/wp-content/uploads/2025/10/FINAL_CCC-ROMA_compressed.pdf.

Inoltre, viene presentata una analisi inedita dell'impatto degli incentivi per la riqualificazione energetica del patrimonio edilizio. **Dal 2013 a Roma sono stati realizzati oltre 350 mila interventi supportati dai diversi sistemi di incentivo** – Ecobonus, Superbonus, Conto Termico, Bonus Casa – in vigore con un investimento complessivo stimato in oltre 6,1 miliardi di euro, cui è possibile associare un risparmio energetico complessivo di oltre 1 TWh/anno, valore in linea con la riduzione media dei consumi energetici osservata negli ultimi anni. La CO₂ risparmiata ammonta nel complesso a circa 200.000 tonnellate.

Queste analisi confermano da un lato la dimensione rilevante degli interventi realizzati a Roma negli ultimi anni e dall'altro rappresentano un patrimonio di informazioni prezioso per approfondire l'efficacia dei diversi incentivi nel conseguire maggiori risultati in termini di rapporto costi-benefici. La Direttiva EPBD punta proprio a individuare i **modelli di intervento più efficaci che a minor costo e in minor tempo consentano di ridurre consumi energetici ed emissioni**. La sfida per una città come Roma sta nell'alzare l'asticella delle prestazioni minime da raggiungere negli interventi diffusi mentre in parallelo si interviene negli ambiti e negli immobili prioritari da un punto di vista dei maggiori consumi energetici e delle situazioni di disagio sociale.

Per quanto riguarda gli obiettivi di decarbonizzazione dei nuovi interventi edilizi il quadro dell'innovazione è già chiaramente definito, in quanto **la Direttiva EPBD prevede di portare le prestazioni per i nuovi edifici allo standard a emissioni zero (ZEB, Zero Energy Building)** dal 2030 alzando ulteriormente l'asticella (già oggi tutti gli interventi devono essere almeno NZEB, Near Zero Energy Building). Il vero campo di innovazione e sperimentazione riguarda oggi il patrimonio edilizio esistente, perché è qui la parte più rilevante dei consumi e dove si trovano le maggiori problematiche. Il dato positivo è che in una città con un clima mediterraneo come Roma è già oggi competitivo da un punto di vista tecnico e economico un modello che progressivamente porti a eliminare l'utilizzo del gas, oggi diffusamente utilizzato per il riscaldamento e l'acqua calda sanitaria, per sostituirlo con pompe di calore integrate con impianti e sistemi di isolamento termico efficienti, con pannelli solari fotovoltaici e termici allacciati, laddove possibile, con sistemi di geotermia a bassa entalpia.

La sfida sta nel **semplificare e accelerare questi processi che oggi procedono ancora troppo lentamente**. Per questo occorre rivedere le politiche di supporto nazionali, con incentivi mirati e pluriennali, da accompagnare e rafforzare a livello locale. Roma Capitale sta lavorando ad una modifica del regolamento edilizio con l'obiettivo di semplificare e supportare gli interventi di mitigazione e adattamento climatico e di introdurre incentivi per chi porta avanti interventi che raggiungono prestazioni che vanno oltre i limiti stabiliti in modo da premiare l'innovazione. Mentre, per quanto riguarda il patrimonio edilizio del Comune – scuole, uffici, teatri, biblioteche, edilizia sociale –, l'obiettivo è dare continuità agli interventi di riqualificazione energetica in corso finanziati con le risorse del PNRR e del Contratto Istituzionale di Sviluppo, che hanno consentito di realizzare risultati significativi in termini di prestazioni energetiche, attraverso partenariati pubblico privati per la riqualificazione e gestione degli edifici con chiari obiettivi di riduzione delle emissioni e della spesa energetica, di produzione, autoconsumo e condivisione di energia da fonti rinnovabili. Inoltre, per realizzare obiettivi così rilevanti e diffusi nei quartieri occorre supportare le famiglie, per questo Roma Capitale ha avviato una campagna di informazione itinerante nei 15 Municipi, "Informa energia", con un camper che sosta per una settimana di fronte a mercati e piazze, per offrire un servizio di lettura delle bollette, accesso ai bonus sociali, consigli per ridurre le bollette nelle proprie case, collegata al sito di informazione romaperilclima.it.

Ma quali sono gli immobili prioritari dove intervenire? Ossia quelli meno efficienti e con le situazioni sociali più delicate, come richiede la Direttiva EPBD. I risultati di questo studio consentono di avere un'idea più chiara della situazione di Roma e di comprendere che è soprattutto la parte del patrimonio costruita tra il secondo dopoguerra e gli anni Ottanta,

quella su cui è necessario porre l'attenzione perché troviamo una prevalenza di **alloggi nelle classi di prestazione energetica peggiori, ossia F e G**. In particolare, occorre concentrare l'attenzione sui **condomini più grandi (con almeno 9 alloggi), costruiti tra il secondo dopoguerra e gli anni Settanta, dove complessivamente ci sono oltre 40mila edifici con almeno 600mila alloggi**, dove applicare nuovi modelli di riqualificazione con risultati ambiziosi in termini di prestazioni energetiche. E, **tra questi, gli immobili di edilizia residenziale pubblica** non solo per lo stato di degrado, ma anche perché una riduzione dei consumi energetici e delle bollette ha un effetto immediato e diretto sulla parte della popolazione che ne ha più bisogno. **Sono 750 quelli prioritari, con più di 8 abitazioni costruiti tra il dopoguerra e gli anni Settanta**. L'incrocio tra questi dati e le mappe di Istat sulla concentrazione del disagio – attraverso il nuovo indicatore IDISE: indice di disagio socio-economico di individui e famiglie² – consente di **capire in quali quartieri di Roma intervenire prioritariamente** (sono 32 le zone urbanistiche con dati sopra la media), riducendo ulteriormente la platea degli interventi che devono diventare il laboratorio di innovazione energetica in cui applicare gli obiettivi energetici e sociali delle Direttive europee.

Per rendere possibile l'accelerazione degli interventi di riqualificazione energetica previsti dalle politiche europee, occorre affrontare alcune questioni che oggi rallentano gli interventi e rendono complesso realizzare proprio gli interventi più importanti e urgenti:

- **Creare un modello di intervento competitivo per la riqualificazione energetica dei condomini.** Le detrazioni fiscali in vigore – prorogate annualmente – non sono infatti sufficienti a muovere interventi con i caratteri e la dimensione necessaria al salto di scala di cui c'è bisogno. Inoltre, risultano inaccessibili per le famiglie che non hanno reddito da detrarre, escludendole così dagli interventi, e rendono complesso intervenire in condomini dove solo una parte delle famiglie ha accesso a incentivi.
- **Programmi e risorse per affrontare gli ambiti della città di maggiore disagio sociale,** dove senza interventi pubblici il rischio è che nessuna progettualità si metta in moto. L'esperienza del PNRR, con i programmi PINQuA e PUI, ha dimostrato che si possono realizzare interventi efficaci nei quartieri di periferia dove si trova la maggiore concentrazione di edifici pubblici e privati con famiglie a basso reddito. Ma occorrono specifici programmi, risorse, supporto tecnico con una forte collaborazione tra Comuni e Ministeri.
- **Una banca dati sui dati energetici degli edifici.** Questo studio dimostra l'importanza di disporre di analisi e mappe aggiornate sui risultati degli interventi realizzati. Proprio perché l'obiettivo della Direttiva EPBD è di individuare le priorità di intervento e conseguire ben definiti risultati in termini di consumi energetici e emissioni, occorre investire su monitoraggi, analisi e condivisione dei dati, in modo da mettere a disposizione dei Comuni una banca dati degli APE e delle prestazioni conseguite negli interventi incentivati, con mappature che consentano di avere informazioni di dettaglio utili sugli edifici e gli immobili per approfondire, valutare l'efficacia e migliorare le politiche di supporto.

La riqualificazione edilizia è oggi uno dei più importanti campi di innovazione dove convergono obiettivi differenti e di grande attualità – rilancio dell'economia, risposta alla domanda di casa e di sicurezza, adattamento a un clima che sta cambiando, qualità dell'aria e salute – in una congiuntura delicata delle politiche europee dove si aprono per i Comuni importanti opportunità di supporto economico e tecnico nell'ambito della direttiva EPBD e del Social Climate Fund. La redazione dei piani nazionali previsti può diventare un'occasione di confronto con tutti gli attori della filiera delle costruzioni, Governo e Enti Locali, istituti di ricerca per trovare le risposte più efficaci e di sperimentarle a partire dalle città.

² Si veda <https://www.istat.it/comunicato-stampa/dati-disagio-socio-economico-livello-sub-comunale-idise-anno-2021/>.



Sommario

Introduzione	12
1. Stato dell'arte del parco immobiliare	12
1.1. Edifici residenziali	13
1.1.1. Gli edifici e le abitazioni occupate al 2021	13
1.1.2. Gli edifici e le abitazioni occupate al 2011	15
1.1.3. Stato dell'arte della prestazione energetica degli edifici residenziali	22
1.1.4. Caratterizzazione del parco immobiliare residenziale	24
1.1.5. Consumi energetici degli edifici residenziali	26
1.2. Edifici non residenziali	26
1.2.1. Consumi energetici negli edifici non residenziali	35
1.3. Sintesi dei consumi energetici degli edifici	37
2. Stato dell'arte sulla riqualificazione energetica degli edifici	39
2.1. Gli interventi di efficienza energetica incentivati con Ecobonus	39
2.2. Gli interventi di efficienza energetica incentivati con SuperEcobonus	41
2.3. Gli interventi di efficienza energetica incentivati con Bonus Casa	43
2.4. Gli interventi di efficienza energetica incentivati con Conto Termico	44
2.5. Sintesi degli interventi realizzati	45
3. Soluzioni di efficienza energetica e potenziale di risparmio energetico	46
3.1. L'andamento tendenziale degli interventi	46
3.2. Il potenziale tecnico economico di risparmio energetico	48
4. Scenari di riqualificazione energetica per la riduzione di emissione negli edifici	50
4.1. Edifici residenziali	50
4.1.1. Gli obiettivi di risparmio a livello nazionale	50
4.1.2. Gli obiettivi di crescita delle fonti rinnovabili e il ruolo delle pompe di calore	52
4.1.3. Proiezione dei consumi energetici	54
4.1.4. Gli interventi sul territorio di Roma Capitale coerenti con gli obiettivi del PNIEC	55
4.1.5. Lo scenario di policy	56
4.2. Edifici non residenziali	58
4.2.1. Riqualificazione energetica degli edifici pubblici	59
Abitazioni	59
Scuole	60

Uffici.....	60
4.2.2 Sintesi degli interventi negli edifici pubblici	62
4.2.3 Riqualificazione energetica nel terziario privato	62
Alberghi.....	63
Grande Distribuzione Organizzata	64
5. Strategie, barriere e azioni per il conseguimento degli obiettivi	65
5.1 Direttive Europee e normativa nazionale: obiettivi strategici.....	65
5.2 Povertà energetica.....	66
5.2.1 Azioni e priorità in Roma Capitale	67
5.2.2 PNRR: progetti e programmi per l'Edilizia Residenziale Pubblica di Roma Capitale	70
5.2.3 Il progetto REHOUSE: la riqualificazione energetica come vettore per l'innovazione sociale ..	71
5.3 Creazione di posti di lavoro	72
5.4 Barriere economiche e amministrative	74
5.5 Barriere tecniche e tecnologiche	75
5.5.1 Fotovoltaico.....	76
5.5.2 Geotermia.....	76
5.6 Barriere sociali, culturali e comportamentali	77
5.7 Sintesi delle barriere	78
6. Sintesi e conclusioni.....	78
Bibliografia e sitografia	84
APPENDICE	86

Indice delle figure

Figura 1. Ripartizione delle emissioni (tCO ₂ eq) di Roma Capitale per settore (a sinistra) e Scope e settori (a destra), anno 2019	13
Figura 2. Caratteristiche territoriali di Roma Capitale, per utilizzo e/o copertura del suolo – Anno 2021	14
Figura 3. Caratteristiche territoriali di Roma Capitale (zona centrale), per utilizzo e/o copertura del suolo – Anno 2021	14
Figura 4. Distribuzione per classe energetica degli APE di immobili residenziali di Roma Capitale	22
Figura 5. Distribuzione dei consumi energetici di Roma Capitale per settore – Anno 2019	37
Figura 6. Distribuzione dei consumi energetici degli edifici di Roma Capitale, per settore – Anni 2019 e 2022	38
Figura 7. Distribuzione dei consumi energetici degli edifici pubblici di Roma Capitale, per destinazione d'uso – Anni 2019 e 2022	38
Figura 8. Distribuzione dei consumi energetici degli edifici del terziario privato di Roma Capitale, per destinazione d'uso – Anni 2019 e 2022	39
Figura 9. Investimenti realizzati (M€) e risparmi energetici conseguiti (GWh/anno) per interventi di efficienza energetica incentivati con Ecobonus – Anni 2014-2024	40
Figura 10. Investimenti realizzati (M€) e risparmi energetici conseguiti (GWh/anno) complessivi per interventi di efficienza energetica incentivati – Anni 2014-2024	46
Figura 11. Distribuzione degli interventi realizzati (a sinistra) e degli investimenti effettuati (M€, a destra) incentivati con EcoBonus per tipologia di intervento – Anni 2015-2024	47
Figura 12. Distribuzione percentuale dei risparmi realizzabili (a sinistra) e delle emissioni evitate (a destra), per tipologia di intervento – Anni 2025-2040	48
Figura 13. Risparmio energetico (GWh/anno, a sinistra) e emissioni di CO ₂ evitate (tCO ₂ eq/anno, a destra), scenari Business As Usual e Potenziale Tecnico Economico, valori osservati 2021-2024 e proiezioni anni 2025-2040	50
Figura 14. Ipotesi dell'andamento dei consumi energetici (TWh/anno) di Roma capitale nel settore residenziale, per diversi livelli iniziali di consumo, con ipotesi di obiettivo coerente con gli obiettivi del PNIEC, anni 2025-2040	55
Figura 15. Risparmio energetico (GWh/anno, a sinistra) e emissioni di CO ₂ evitate (tCO ₂ eq/anno, a destra), scenari Business As Usual, PNIEC e Potenziale Tecnico Economico, valori osservati 2021-2024 e proiezioni anni 2025-2040	56
Figura 16. Ipotesi dell'andamento dei consumi energetici (TWh/anno) di Roma capitale nel settore residenziale, per diversi livelli iniziali di consumo, scenario di policy, anni 2021-2040	57
Figura 17. Risparmio energetico (GWh/anno, a sinistra) e emissioni di CO ₂ evitate (tCO ₂ eq/anno, a destra), scenari Business As Usual, PNIEC, Policy e Potenziale Tecnico Economico, valori osservati 2021-2024 e proiezioni 2025-2040	58
Figura 18. Risparmi potenziali totali di energia primaria negli uffici: diagramma a bolle con costo efficacia del risparmio energetico, investimento e tempo di ritorno	61
Figura 19. Risparmi potenziali di emissioni di CO ₂ negli uffici: diagramma a bolle con costo efficacia del risparmio di emissioni, investimento e tempo di ritorno	61
Figura 20. Distribuzione % dei consumi energetici all'interno delle singole aree funzionali per le strutture alberghiere	63
Figura 21. Diagramma a bolle di costo efficacia dei risparmi di energia finale negli alberghi	63
Figura 22. Distribuzione del consumo di energia elettrica per tipologia di utilizzo nella Grande Distribuzione Organizzata	64
Figura 23. Rappresentazione cartografica dell'Indice di Disagio Edilizio (IDE, a sinistra) e Indice di Disagio Sociale (IDS, a destra) per zona urbanistica di Roma	68
Figura 24. Distribuzione sul territorio degli alloggi ERP per zona urbanistica e principali nuclei	69
Figura 25. Green rating per le professioni difficili da reperire a Roma – Anno 2023	73
Figura 26. Professioni green difficili da reperire a Roma e percentuale cumulata di assunti – Anno 2023	73
Figura 27. Professioni green difficili da reperire a Roma e percentuale cumulata di assunti – Anni 2018-2024	74

Indice delle Tabelle

<i>Tabella 1. Numero di abitazioni occupate da almeno una persona residente al 31 dicembre 2021</i>	<i>13</i>
<i>Tabella 2. Numero di edifici, per tipo di uso dell'edificio – Anno 2011</i>	<i>15</i>
<i>Tabella 3. Numero di abitazioni occupate, per tipo di uso dell'edificio – Anno 2011</i>	<i>15</i>
<i>Tabella 4. Superficie delle abitazioni occupate (m²), per tipo di uso dell'edificio – Anno 2011</i>	<i>15</i>
<i>Tabella 5. Numero di abitazioni occupate in edifici residenziali, per epoca di costruzione e numero di abitazioni nell'edificio – Anno 2011.....</i>	<i>16</i>
<i>Tabella 6. Superficie delle abitazioni occupate in edifici residenziali (m²), per epoca di costruzione e numero di abitazioni nell'edificio – Anno 2011</i>	<i>16</i>
<i>Tabella 7. Popolazione residente in abitazioni in edifici residenziali, per epoca di costruzione e numero di abitazioni nell'edificio – Anno 2011.....</i>	<i>16</i>
<i>Tabella 8. Numero di abitazioni occupate di proprietà del Comune, IACP o Azienda per il Territorio in edifici residenziali, per epoca di costruzione e numero di abitazioni nell'edificio – Anno 2011</i>	<i>17</i>
<i>Tabella 9. Superficie delle abitazioni occupate di proprietà del Comune, IACP o Azienda per il Territorio in edifici residenziali (m²), per epoca di costruzione e numero di abitazioni nell'edificio – Anno 2011</i>	<i>17</i>
<i>Tabella 10. Popolazione residente in abitazioni di proprietà del Comune, IACP o Azienda per il Territorio in edifici residenziali, per epoca di costruzione e numero di abitazioni nell'edificio – Anno 2011</i>	<i>17</i>
<i>Tabella 11. Numero di abitazioni occupate in edifici residenziali, per epoca di costruzione e stato di conservazione dell'edificio – Anno 2011.....</i>	<i>18</i>
<i>Tabella 12. Superficie delle abitazioni occupate in edifici residenziali, per epoca di costruzione e stato di conservazione dell'edificio – Anno 2011.....</i>	<i>18</i>
<i>Tabella 13. Abitazioni occupate in edifici residenziali che dispongono di acqua calda, per epoca di costruzione – Anno 2011.....</i>	<i>18</i>
<i>Tabella 14. Abitazioni occupate in edifici residenziali che dispongono di acqua calda prodotta esclusivamente dallo stesso impianto utilizzato per il riscaldamento, per epoca di costruzione – Anno 2011.....</i>	<i>19</i>
<i>Tabella 15. Abitazioni occupate in edifici residenziali che dispongono di acqua calda non prodotta dall'impianto di riscaldamento, per tipo di combustibile o energia utilizzata per riscaldare acqua – Anno 2011</i>	<i>19</i>
<i>Tabella 16. Abitazioni occupate in edifici residenziali che dispongono di impianto di riscaldamento, impianto ad energia rinnovabile, impianto di aria condizionata, per epoca di costruzione – Anno 2011.....</i>	<i>19</i>
<i>Tabella 17. Abitazioni occupate in edifici residenziali che dispongono di impianto di riscaldamento centralizzato, per epoca di costruzione e tipo di combustibile o energia utilizzata – Anno 2011</i>	<i>20</i>
<i>Tabella 18. Abitazioni occupate in edifici residenziali che dispongono di impianto di riscaldamento autonomo ad uso esclusivo dell'abitazione, per epoca di costruzione e tipo di combustibile o energia utilizzata – Anno 2011.....</i>	<i>20</i>
<i>Tabella 19. Abitazioni occupate in edifici residenziali che dispongono di impianto di riscaldamento centralizzato alimentato a gas naturale, per epoca di costruzione e numero di abitazioni nell'edificio – Anno 2011</i>	<i>20</i>
<i>Tabella 20. Abitazioni occupate in edifici residenziali che dispongono di impianto di riscaldamento autonomo alimentato a gas naturale, per epoca di costruzione e numero di abitazioni nell'edificio – Anno 2011</i>	<i>21</i>
<i>Tabella 21. Abitazioni occupate in edifici residenziali con più di 6 abitazioni che dispongono di impianto di riscaldamento centralizzato alimentato a gas naturale, per epoca di costruzione e stato di conservazione dell'edificio – Anno 2011.....</i>	<i>21</i>
<i>Tabella 22. Abitazioni occupate in edifici residenziali con più di 6 abitazioni che dispongono di impianto di riscaldamento autonomo alimentato a gas naturale, per epoca di costruzione e stato di conservazione dell'edificio – Anno 2011.....</i>	<i>21</i>
<i>Tabella 23. Mediana dei principali indici di prestazione energetica dell'immobile riportati nell'APE (kWh/m² anno), per classe energetica.....</i>	<i>22</i>
<i>Tabella 24. Distribuzione della classe energetica degli APE di immobili in edifici costruiti prima del 2012, per epoca di costruzione dell'edificio</i>	<i>23</i>
<i>Tabella 25. Distribuzione della classe energetica degli APE, per epoca di costruzione dell'edificio</i>	<i>23</i>



<i>Tabella 26. Distribuzione della classe energetica degli APE di immobili in edifici costruiti prima del 2012, per numero di abitazioni dell'edificio</i>	<i>23</i>
<i>Tabella 27. Distribuzione della classe energetica degli APE, per numero di abitazioni dell'edificio</i>	<i>24</i>
<i>Tabella 28. Principali studi sulla relazione tra spesa/consumo energetico e caratteristiche dell'abitazione e socio-demografiche degli utenti.....</i>	<i>24</i>
<i>Tabella 29. Stima del fabbisogno energetico del settore residenziale di Roma Capitale (kWh/m² anno), per epoca di costruzione e numero di abitazioni nell'edificio – Anno 2011.....</i>	<i>26</i>
<i>Tabella 30. Consumi energetici degli edifici residenziali di Roma Capitale (TWh/anno) – Anni 2015 e 2019-2024</i>	<i>26</i>
<i>Tabella 31. Superficie (m²) dei beni immobili delle amministrazioni pubbliche, per tipologia di bene e macrocategoria di Amministrazione di appartenenza – Anno 2022.....</i>	<i>27</i>
<i>Tabella 32. Superficie (m²) dei fabbricati delle amministrazioni pubbliche, per tipologia di bene e epoca di costruzione – Anno 2022.....</i>	<i>28</i>
<i>Tabella 33. Superficie (m²) dei beni immobili di Roma Capitale, per tipologia di bene e epoca di costruzione – Anno 2022</i>	<i>29</i>
<i>Tabella 34. Superficie (m²) degli edifici scolastici presenti a Roma, per tipologia di scuola e epoca di costruzione – Anno 2022</i>	<i>30</i>
<i>Tabella 35. Superficie (m²) degli edifici scolastici presenti a Roma, per epoca di costruzione e tipologia di impianto di riscaldamento – Anno 2022</i>	<i>31</i>
<i>Tabella 36. Numero di edifici scolastici presenti a Roma, per epoca di costruzione e dotazione di accorgimenti per ridurre i consumi energetici – Anno 2022</i>	<i>31</i>
<i>Tabella 37. Superficie (m²) degli edifici scolastici presenti a Roma, per epoca di costruzione e dotazione di accorgimenti per ridurre i consumi energetici – Anno 2022.....</i>	<i>32</i>
<i>Tabella 38. Numero di edifici scolastici presenti a Roma, per epoca di costruzione e dotazione di accorgimenti per ridurre i consumi energetici – Anno 2022</i>	<i>32</i>
<i>Tabella 39. Numero di posti letto delle strutture di ricovero presenti a Roma, per tipologia di struttura e posto letto – Anno 2023.....</i>	<i>33</i>
<i>Tabella 40. Numero di camere e posti letto delle strutture ricettive presenti a Roma, per tipologia di struttura – Anno 2024</i>	<i>33</i>
<i>Tabella 41. Numero di camere e posti letto degli alberghi presenti a Roma, per numero di stelle della struttura – Anno 2024</i>	<i>34</i>
<i>Tabella 42. Numero e superficie (m²) delle attività commerciali presenti a Roma, per macro attività – Anno 2023.....</i>	<i>34</i>
<i>Tabella 43. Numero, superficie (m²) e addetti degli esercizi della Grande Distribuzione Organizzata, per tipologia – Anno 2022.....</i>	<i>35</i>
<i>Tabella 44. Numero, superficie (m²) e addetti degli esercizi della Grande Distribuzione Organizzata, per tipologia – Anno 2023.....</i>	<i>35</i>
<i>Tabella 45. Consumi energetici degli edifici pubblici (TWh), per fonte – Anni 2015 e 2019-2022</i>	<i>35</i>
<i>Tabella 46. Consumi energetici medi annuali degli edifici delle amministrazioni pubbliche, per le principali destinazioni d'uso</i>	<i>36</i>
<i>Tabella 47. Superficie non vincolata e relativi consumi energetici degli edifici delle amministrazioni pubbliche, per le principali destinazioni d'uso.....</i>	<i>36</i>
<i>Tabella 48. Consumi energetici degli edifici del terziario privato (TWh), per fonte – Anni 2015 e 2019-2022</i>	<i>36</i>
<i>Tabella 49. Consumi energetici (GWh) di alcune tipologie di esercizio commerciale, per fonte – Anni 2019-2022</i>	<i>37</i>
<i>Tabella 50. Interventi di efficienza energetica negli edifici residenziali incentivati con Ecobonus, per tipologia di intervento – Anni 2014-2024</i>	<i>39</i>
<i>Tabella 51. Interventi di efficienza energetica negli edifici residenziali incentivati con Ecobonus, per tipologia di intervento ed epoca di costruzione dell'edificio (M€) – Anni 2014-2024.....</i>	<i>40</i>
<i>Tabella 52. Interventi di efficienza energetica negli edifici residenziali incentivati con SuperEcobonus, per tipologia di edificio – Dati al 31 dicembre 2024</i>	<i>41</i>

Tabella 53. Interventi di efficienza energetica negli edifici residenziali incentivati con SuperEcoBonus, per tipologia di intervento – Dati al 31 dicembre 2024	42
Tabella 54. Interventi di efficienza energetica incentivati con SuperEcoBonus nei condomini, per epoca di costruzione – Dati al 31 dicembre 2025.....	43
Tabella 55. Interventi di efficienza energetica negli edifici residenziali incentivati con Bonus Casa, per tipologia di intervento – Anni 2022-2024	43
Tabella 56. Interventi di efficienza energetica negli edifici residenziali incentivati con Bonus Casa, per tipologia di intervento ed epoca di costruzione dell'edificio (M€) – Anni 2022-2024.....	44
Tabella 57. Numero di interventi ammessi agli incentivi del Conto Termico per anno di contratto e tipologia di intervento – Anni 2013-2025 (dati al 31 luglio)	44
Tabella 58. Investimenti ammessi agli incentivi del Conto Termico per anno di contratto e tipologia di intervento – Anni 2013-2025 (dati al 31 luglio).....	45
Tabella 59. Numero di interventi ammessi agli incentivi del conto termico per anno contratto e tipologia di intervento – Anni 2013-2025 (dati al 31 luglio)	45
Tabella 60. Stima degli interventi di efficienza energetica negli edifici residenziali realizzabili annualmente nello scenario Business As Usual grazie all'EcoBonus, per tipologia di intervento.....	47
Tabella 61. Stima degli interventi di efficienza energetica negli edifici residenziali realizzabili annualmente nello scenario Business As Usual grazie al Bonus Casa, per tipologia di intervento.....	47
Tabella 62. Stima degli interventi di efficienza energetica negli edifici residenziali realizzabili annualmente nello scenario Business As Usual, per tipologia di intervento.....	48
Tabella 63. Potenziale tecnico economico degli interventi di efficienza energetica negli edifici residenziali realizzabili annualmente, per tipologia di edificio	49
Tabella 64. Potenziale tecnico economico degli interventi di efficienza energetica negli edifici residenziali realizzabili annualmente, per tipologia di intervento	49
Tabella 65. Consumo di energia primaria e finale (per ciascun settore); dati storici 2021 e 2022 e proiezioni 2025-2040 nello scenario di riferimento (Mtep)	51
Tabella 66. Obiettivi di crescita al 2030 della quota rinnovabile nel settore termico (ktep)	52
Tabella 67. Stima degli interventi di efficienza energetica negli edifici residenziali realizzabili annualmente in coerenza con gli obiettivi nazionali del PNIEC, per tipologia di intervento	55
Tabella 68. Stima degli interventi di efficienza energetica negli edifici residenziali realizzabili annualmente nello scenario di policy, per tipologia di intervento.....	57
Tabella 69. Priorità degli interventi di riqualificazione rispetto alla superficie delle abitazioni occupate in edifici residenziali (m ²)	58
Tabella 70. Priorità degli interventi di riqualificazione rispetto alla superficie delle abitazioni occupate di proprietà del Comune, IACP o Azienda per il Territorio in edifici residenziali (m ²).....	59
Tabella 71. Risparmi medi di energia finale totali, elettrici e termici (% dei consumi medi totali, elettrici o termici) negli uffici, per area di intervento	61
Tabella 72. Riqualificazione degli uffici pubblici: superficie, risparmio ed emissioni evitate annualmente, per periodo .	62
Tabella 73. Sintesi degli interventi di riqualificazione negli uffici pubblici: superficie, risparmio ed emissioni evitate annualmente, per periodo	62
Tabella 74. Risparmi medi di energia finale totali, elettrici e termici (% dei consumi medi totali, elettrici o termici) negli alberghi, per area di intervento	64
Tabella 75. Indicatori di performance (kWh/m ²) nel settore della Grande Distribuzione Organizzata, per tipologia di utilizzo.....	64
Tabella 76. Andamento di alcuni indicatori sulla povertà energetica proposti dalla Raccomandazione UE 2023/2407 .	67
Tabella 77. Popolazione in arretrato con il pagamento delle bollette a diversi livelli territoriali – Anno 2023	67
Tabella 78. Popolazione che non riesce a scaldare adeguatamente la popolazione a diversi livelli territoriali – Anno 2023.....	67

<i>Tabella 79. Numero di alloggi occupati in zone caratterizzate da Indici di Disagio Sociale e Disagio Edilizio maggiori della media di Roma, per epoca di costruzione e stato di conservazione dell'edificio – Anno 2011</i>	<i>69</i>
<i>Tabella 80. Sintesi delle barriere analizzate.....</i>	<i>78</i>
<i>Tabella A-1. Numero di edifici, per CAP e tipo di edificio – Anno 2011.....</i>	<i>87</i>
<i>Tabella A-2. Numero di abitazioni occupate in edifici residenziali, per CAP e epoca di costruzione – Anno 2011</i>	<i>88</i>
<i>Tabella A-3. Superficie delle abitazioni occupate in edifici residenziali (m²), per CAP e epoca di costruzione – Anno 2011</i>	<i>89</i>
<i>Tabella A-4. Popolazione residente nelle abitazioni occupate in edifici residenziali, per CAP e epoca di costruzione – Anno 2011.....</i>	<i>90</i>
<i>Tabella A-5. Numero delle abitazioni occupate in edifici residenziali, per CAP e numero di abitazioni dell'edificio – Anno 2011.....</i>	<i>91</i>
<i>Tabella A-6. Superficie delle abitazioni occupate in edifici residenziali (m²), per CAP e numero di abitazioni dell'edificio – Anno 2011.....</i>	<i>92</i>
<i>Tabella A-7. Popolazione residente in abitazioni occupate in edifici residenziali, per CAP e numero di abitazioni dell'edificio – Anno 2011.....</i>	<i>93</i>
<i>Tabella A-8. Superficie delle abitazioni occupate in edifici residenziali (m²), per epoca di costruzione e stato di conservazione dell'edificio – Anno 2011</i>	<i>94</i>
<i>Tabella A-9. Stima del fabbisogno energetico dell'immobile, variabile dipendente: $\ln(EP_{gl,tot})$.....</i>	<i>95</i>
<i>Tabella A-10. Stima del fabbisogno energetico dell'immobile, variabile dipendente: $\ln(EP_{gl,nren})$.....</i>	<i>96</i>
<i>Tabella A-11. Stima del fabbisogno energetico dell'immobile, variabile dipendente: $\ln(EP_{gl,ren})$.....</i>	<i>96</i>
<i>Tabella A-12. Superficie (m²) dei beni immobili delle amministrazioni pubbliche, per tipologia di bene e tipologia di Amministrazione Locale – Anno 2022.....</i>	<i>97</i>
<i>Tabella A-13. Superficie (m²) dei beni immobili delle amministrazioni pubbliche, per tipologia di bene e tipologia di Amministrazione Centrale – Anno 2022</i>	<i>98</i>
<i>Tabella A-14. Superficie (m²) dei beni immobili delle amministrazioni pubbliche, per tipologia di bene e tipologia di Altra Amministrazione – Anno 2022.....</i>	<i>98</i>
<i>Tabella A-15. Distribuzione della classe energetica degli APE di immobili in edifici costruiti prima del 2012, per CAP ...</i>	<i>99</i>
<i>Tabella A-16. Distribuzione della classe energetica degli APE disponibili, per CAP</i>	<i>100</i>
<i>Tabella A-17. Interventi di efficienza energetica negli edifici residenziali incentivati con Ecobonus, per tipologia di intervento</i>	<i>101</i>
<i>Tabella A-18. Interventi di efficienza energetica negli edifici residenziali incentivati con Ecobonus, per tipologia di intervento ed epoca di costruzione dell'edificio (M€).....</i>	<i>103</i>
<i>Tabella A-19. Interventi di efficienza energetica negli edifici residenziali incentivati con SuperEcobonus, per tipologia di intervento – Dati al 31 dicembre 2024</i>	<i>107</i>
<i>Tabella A-20. Interventi di efficienza energetica negli edifici residenziali incentivati con Bonus Casa, per tipologia di intervento, anni 2022-2024</i>	<i>111</i>
<i>Tabella A-21. Interventi di efficienza energetica negli edifici residenziali incentivati con Bonus Casa, per tipologia di intervento ed epoca di costruzione dell'edificio.....</i>	<i>111</i>

Introduzione

Nel 2020 più della metà della popolazione mondiale viveva in aree urbane. Nel 2050 si prevede che tale cifra raggiungerà il 68%, ma la metà delle infrastrutture che serviranno per accoglierla deve ancora essere costruita. Le città influenzano la qualità della vita dei cittadini che vi abitano o lavorano e sono centri di attività economica che generano conoscenze, innovazione e nuove tecnologie [1]. Le azioni di decarbonizzazione sulle città diventano quindi prioritarie e si deve agire sia sulle nuove costruzioni che sul parco immobiliare esistente. Il 75% del parco immobiliare dell'Unione è inefficiente in base alle norme edilizie vigenti e dall'85 al 95% degli edifici esistenti oggi sarà ancora in piedi nel 2050. Il tasso ponderato annuo di ristrutturazione energetica è persistentemente basso, intorno all'1%. Al ritmo attuale, la decarbonizzazione dell'edilizia richiederà molto tempo ed è quindi necessario promuovere e sostenere la ristrutturazione degli edifici, compreso il passaggio a sistemi di riscaldamento a zero emissioni [2].

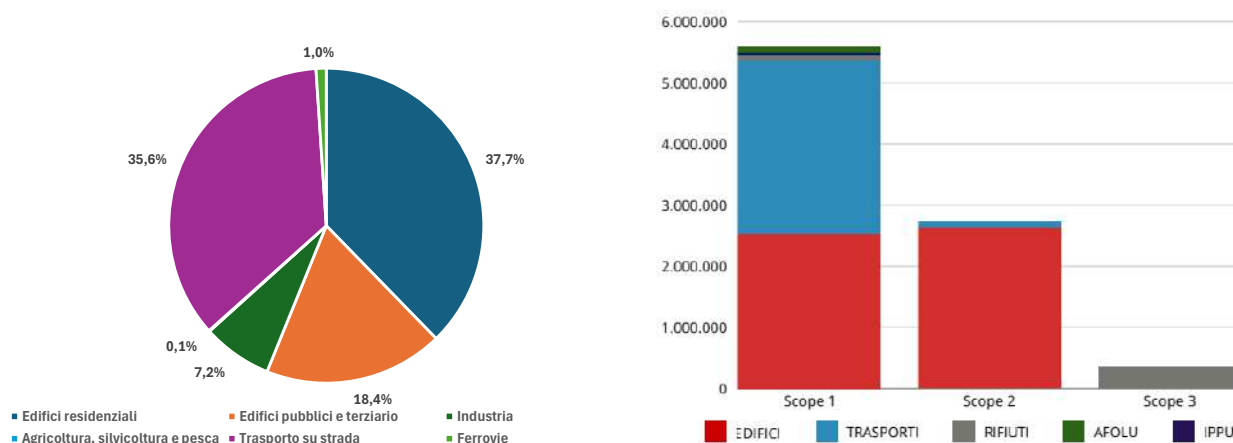
A livello nazionale, nel 2023 e 2024 i consumi energetici del settore civile sono stati pari a circa il 41% dei consumi finali di energia [3], contribuendo nel 2023 (ultimo anno per cui sono disponibili i dati) per il 18% delle emissioni dirette di CO₂ del nostro Paese [4]. La riqualificazione energetica degli edifici assume un ruolo di primo piano per il raggiungimento degli obiettivi energetici e di riduzione delle emissioni delineati al 2040 nel Piano Nazionale Integrato Energia e Clima (PNIEC) e, più in generale, per la decarbonizzazione pressoché completa del settore civile prevista nella Long Term Strategy (LTS) per il 2050. Come evidenziato anche dalle recenti Direttive Europee in materia, in particolare la 2023/1791 sull'Efficienza Energetica e 2024/1275 sulla Prestazione Energetica degli Edifici (EPBD), sarà necessario attuare un mix di misure di natura tecnica, fiscale e normativa che promuova la diffusione degli interventi e ne acceleri la realizzazione. Roma Capitale è stata selezionata dalla Commissione Europea tra le cento città europee della [Mission Climate-Neutral and Smart Cities 2030](#), impegnandosi a sviluppare e implementare, a partire dai vigenti strumenti programmatici in materia di contrasto ai cambiamenti climatici, le azioni e gli investimenti necessari al raggiungimento degli obiettivi di neutralità climatica al 2030. L'adesione alla Mission EU prevede che Roma Capitale sottoscriva con le parti interessate un'apposita dichiarazione di intenti finalizzata al raggiungimento della neutralità (Piano di Intenti), che insieme al Piano di Azioni e il Piano di Investimenti andrà a configurare il Contratto per la neutralità climatica (Climate City Contract). Propedeutica alla definizione dei Piani previsti è l'analisi di dettaglio dell'intero patrimonio edilizio e la costruzione di scenari di intervento, al fine di accelerare il processo di decarbonizzazione verso i target di neutralità climatica e di azzeramento delle emissioni che Roma Capitale intende perseguire. Il presente documento analizza gli ultimi dati disponibili relativi agli immobili residenziali e non residenziali e, anche sulla base dell'andamento degli interventi di riqualificazione energetica effettuati negli ultimi anni, delinea alcuni possibili scenari di intervento al 2040, in linea con gli obiettivi, requisiti e informazioni disponibili a ottobre 2025 nei principali documenti programmatici in materia.

1. Stato dell'arte del parco immobiliare

La baseline di riferimento al 2019 del Climate City Contract di Roma Capitale è pari 8.598.003 tonnellate di CO₂ equivalente (tCO₂eq), suddivise in Scope 1 (emissioni generate direttamente entro i confini comunali, associate ai consumi di combustibili fossili nei settori edifici e trasporti e al trattamento dei rifiuti e delle acque reflue), Scope 2 (emissioni associate alla produzione dell'energia elettrica utilizzata nel territorio comunale) e Scope 3 (emissioni legate al trattamento dei rifiuti). Il grafico che segue mostra le emissioni complessive suddivise nei vari Scope e nei diversi settori emissivi di riferimento, in cui è preminente il peso degli edifici nella distribuzione complessiva delle emissioni generate, pari a circa il 60% del totale. In particolare, il settore degli edifici comprende le emissioni di tutti gli edifici, infrastrutture e attrezzature (pubbliche e private, civili e industriali) presenti sul territorio di Roma Capitale,

considerando anche le emissioni legate ai consumi di energia elettrica degli edifici e dei sistemi produttivi generate al di fuori dei confini, ma che alimentano la domanda di energia elettrica interna alla città. L'apporto principale alle emissioni è fornito dagli edifici residenziali [5].

Figura 1. Ripartizione delle emissioni (tCO₂eq) di Roma Capitale per settore (a sinistra) e Scope e settori (a destra), anno 2019



Fonte: Roma Capitale

Per la fotografia del parco immobiliare residenziale si farà riferimento ai censimenti ISTAT più recenti, mentre per il patrimonio non residenziale si prenderanno in considerazione diverse altre fonti di dettaglio, in particolare il censimento dei beni immobili pubblici del Ministero dell'Economia e delle Finanze per la Pubblica Amministrazione e dati di Roma Capitale per il terziario privato.

1.1. Edifici residenziali

Nel 2024 l'ISTAT ha reso noti i primi dati relativi al Censimento permanente della popolazione e delle abitazioni del 2021 [6]. Ad ottobre 2025 il livello di disaggregazione dei dati è ancora limitato: le informazioni a disposizione sono riportate nel primo sotto-paragrafo. Per l'analisi del patrimonio immobiliare residenziale si farà pertanto riferimento nel prosieguo del documento ai dati di dettaglio del 15° Censimento della popolazione e delle abitazioni 2011 [7].

1.1.1 Gli edifici e le abitazioni occupate al 2021

Il numero di abitazioni occupate da almeno una persona residente al 31 dicembre 2021 è pari a 1.279.874, suddivise secondo la Tabella seguente.

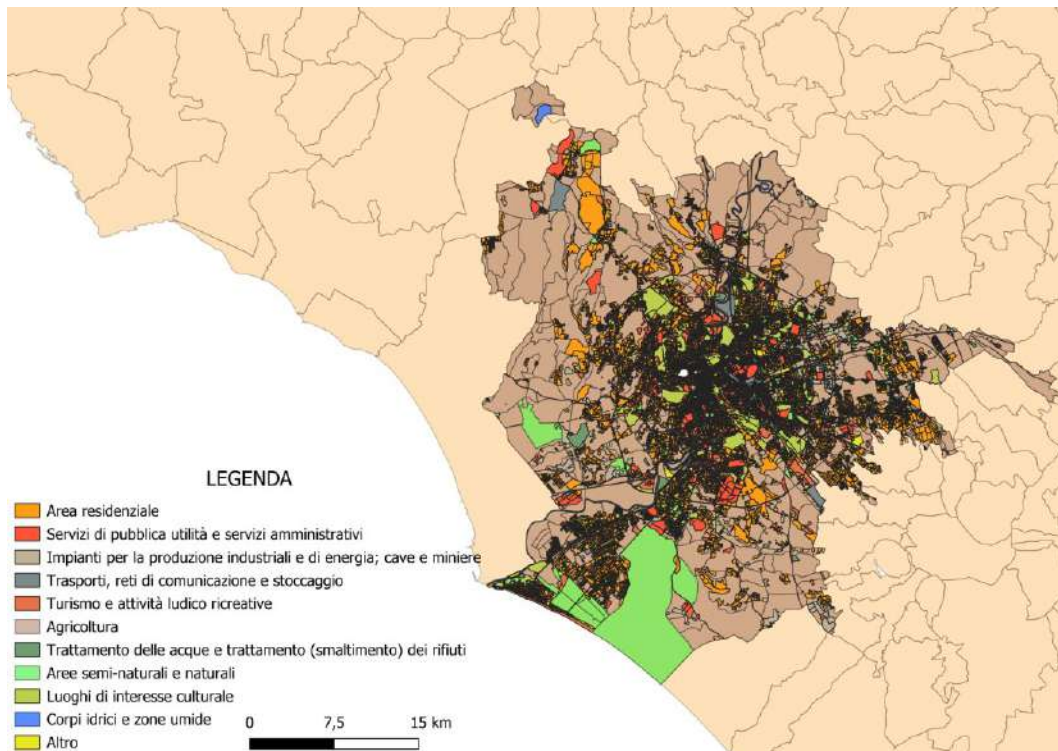
Tabella 1. Numero di abitazioni occupate da almeno una persona residente al 31 dicembre 2021

In edifici residenziali				In edifici non residenziali	Abitazioni occupate
Con un interno	Con due interni	Con tre o più interni	TOTALE	TOTALE	TOTALE
27.959	37.512	1.213.774	1.279.245	629	1.279.874

Fonte: ISTAT

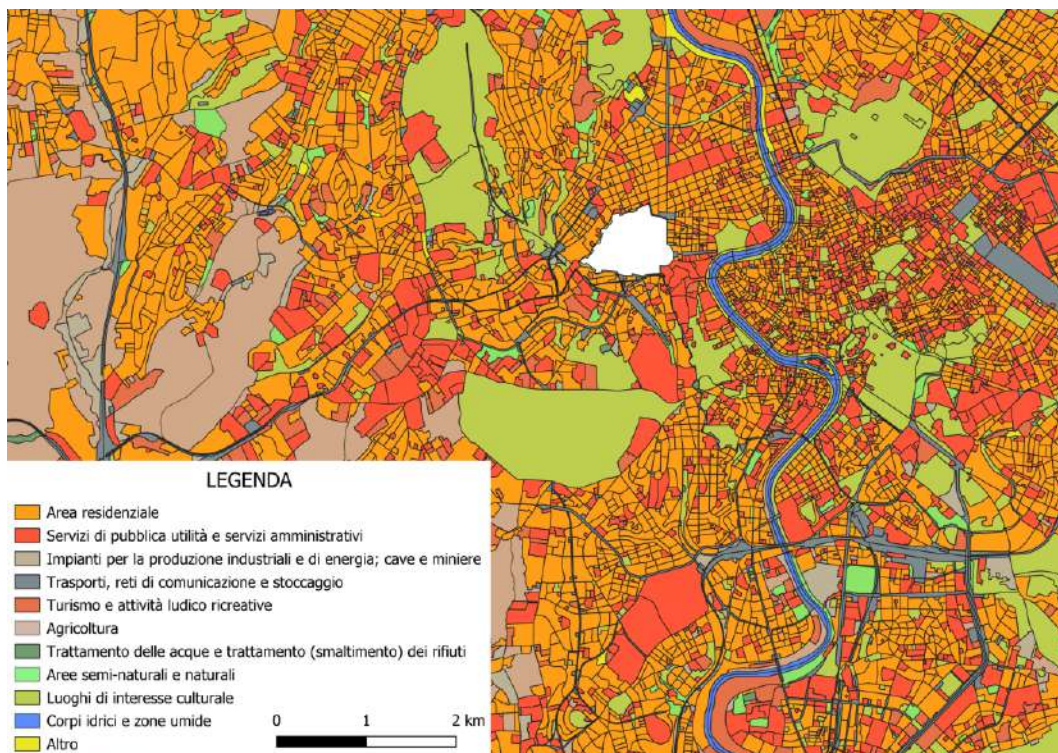
Le abitazioni occupate all'interno di edifici ad uso residenziale sono distribuite su un totale di 175.119 edifici. Una stima della superficie occupata dalle abitazioni occupate è di 115 milioni di m². Le figure seguenti mostrano a diversa scala le caratteristiche del territorio, raggruppate in 11 differenti utilizzi e/o copertura del suolo.

Figura 2. Caratteristiche territoriali di Roma Capitale, per utilizzo e/o copertura del suolo – Anno 2021



Fonte: ISTAT

Figura 3. Caratteristiche territoriali di Roma Capitale (zona centrale), per utilizzo e/o copertura del suolo – Anno 2021



Fonte: ISTAT

1.1.2 Gli edifici e le abitazioni occupate al 2011

Il numero complessivo di edifici di Roma Capitale era pari nel 2011 a 176.178, di cui oltre 137 mila ad uso residenziale.

Tabella 2. Numero di edifici, per tipo di uso dell'edificio – Anno 2011

Tipo uso dell'edificio	N
Residenziale	137.021
Produttivo	3.934
Commerciale	6.494
Direzione/Terziario	2.496
Turistico/Ricettivo	713
Servizi	4.909
Altro	17.610
N.D.	3.001
Totale	176.178

Fonte: ISTAT

Il numero di alloggi occupati era pari nel 2011 a 1.146.160, suddivisi secondo la Tabella seguente.

Tabella 3. Numero di abitazioni occupate, per tipo di uso dell'edificio – Anno 2011

Tipo di uso dell'edificio	N
Residenziale	1.135.982
Produttivo	295
Commerciale	173
Direzione/Terziario	126
Turistico/Ricettivo	37
Servizi	383
Altro	394
Totale complessivo	1.137.390

Fonte: ISTAT

La superficie complessiva degli alloggi occupati era pari a oltre 103 milioni di m², quasi esclusivamente in abitazioni all'interno di edifici ad uso residenziale.

Tabella 4. Superficie delle abitazioni occupate (m²), per tipo di uso dell'edificio – Anno 2011

Tipo di uso dell'edificio	Superficie (m ²)
Residenziale	103.368.618
Produttivo	26.516
Commerciale	14.571
Direzione/Terziario	13.055
Turistico/Ricettivo	4.218
Servizi	34.780
Altro	37.187
Totale complessivo	103.498.945

Fonte: ISTAT

Le analisi successive faranno riferimento alle abitazioni in edifici ad uso residenziale, il cui numero e relative superficie sono distribuite per epoca di costruzione e numero di abitazioni nell'edificio secondo le seguenti tabelle.

Tabella 5. Numero di abitazioni occupate in edifici residenziali, per epoca di costruzione e numero di abitazioni nell'edificio – Anno 2011

Abitazioni nell'edificio	1	2	3-4	5-8	9-15	16 e più	Totale complessivo
Epoca di costruzione							
Prima del 1919	440	787	2.479	6.392	10.010	22.972	43.080
Dal 1919 al 1945	1.700	2.118	4.052	9.101	17.606	63.911	98.488
Dal 1946 al 1960	3.412	4.621	11.322	24.262	51.575	159.619	254.811
Dal 1961 al 1970	3.038	5.119	14.023	26.418	60.961	189.930	299.489
Dal 1971 al 1980	3.346	6.794	15.787	23.635	30.942	115.860	196.364
Dal 1981 al 1990	2.756	5.729	11.892	13.268	15.296	78.144	127.085
Dal 1991 al 2000	1.652	3.786	6.669	6.721	7.534	26.320	52.682
Dal 2001 al 2005	1.146	2.302	3.670	3.467	4.582	20.863	36.030
Dopo il 2005	722	1.841	3.531	3.775	3.941	14.143	27.953
Totale complessivo	18.212	33.097	73.425	117.039	202.447	691.762	1.135.982

Fonte: ISTAT

Tabella 6. Superficie delle abitazioni occupate in edifici residenziali (m²), per epoca di costruzione e numero di abitazioni nell'edificio – Anno 2011

Abitazioni nell'edificio	1	2	3-4	5-8	9-15	16 e più	Totale complessivo
Epoca di costruzione							
Prima del 1919	45.860	80.159	240.006	630.788	1.017.505	2.113.062	4.127.380
Dal 1919 al 1945	167.465	210.272	369.564	816.609	1.629.527	5.673.687	8.867.124
Dal 1946 al 1960	323.636	430.713	1.009.703	2.224.173	4.888.282	13.834.318	22.710.825
Dal 1961 al 1970	317.896	525.367	1.325.679	2.399.970	5.818.421	16.786.881	27.174.214
Dal 1971 al 1980	353.483	742.129	1.548.505	2.181.966	2.894.828	10.773.316	18.494.227
Dal 1981 al 1990	302.663	625.983	1.185.913	1.251.776	1.425.527	6.954.823	11.746.685
Dal 1991 al 2000	186.212	421.032	666.470	622.193	665.075	2.280.952	4.841.934
Dal 2001 al 2005	135.977	253.249	371.461	308.099	388.373	1.592.746	3.049.905
Dopo il 2005	80.233	197.603	345.425	344.967	328.153	1.059.943	2.356.324
Totale complessivo	1.913.425	3.486.507	7.062.726	10.780.541	19.055.691	61.069.728	103.368.618

Fonte: ISTAT

La popolazione residente in queste abitazioni superava i 2,5 milioni, come evidenziato nella seguente tabella.

Tabella 7. Popolazione residente in abitazioni in edifici residenziali, per epoca di costruzione e numero di abitazioni nell'edificio – Anno 2011

Abitazioni nell'edificio	1	2	3-4	5-8	9-15	16 e più	Totale complessivo
Epoca di costruzione							
Prima del 1919	956	1.669	4.784	12.160	19.335	44.396	83.300
Dal 1919 al 1945	3.892	4.821	8.895	19.040	35.958	128.453	201.059
Dal 1946 al 1960	8.017	11.044	26.780	56.316	111.778	332.017	545.952
Dal 1961 al 1970	7.633	12.806	34.880	63.842	136.718	409.891	665.770
Dal 1971 al 1980	8.794	17.942	40.710	59.129	72.359	266.668	465.602
Dal 1981 al 1990	7.588	15.601	31.572	34.139	36.911	188.339	314.150
Dal 1991 al 2000	4.551	10.454	17.806	17.298	18.864	63.250	132.223
Dal 2001 al 2005	3.247	6.456	10.101	9.011	11.046	45.038	84.899
Dopo il 2005	2.045	5.263	9.601	9.670	8.988	29.281	64.848
Totale complessivo	46.723	86.056	185.129	280.605	451.957	1.507.333	2.557.803

Fonte: ISTAT

Le seguenti tabelle riportano le stesse informazioni riportate in precedenza, riferite soltanto ad abitazioni di proprietà del Comune, IACP o Azienda per il Territorio, rilevate da ISTAT nel Censimento della popolazione e delle abitazioni del 2011.

Tabella 8. Numero di abitazioni occupate di proprietà del Comune, IACP o Azienda per il Territorio in edifici residenziali, per epoca di costruzione e numero di abitazioni nell'edificio – Anno 2011

Abitazioni nell'edificio	1	2	3-4	5-8	9-15	16 e più	Totale complessivo
Epoca di costruzione							
Prima del 1919	11	6	23	44	40	298	422
Dal 1919 al 1945	20	33	62	122	393	2.085	2.715
Dal 1946 al 1960	61	61	179	546	569	5.054	6.470
Dal 1961 al 1970	47	32	49	94	301	3.241	3.764
Dal 1971 al 1980	32	11	56	114	159	5.025	5.397
Dal 1981 al 1990	9	9	19	27	120	5.824	6.008
Dal 1991 al 2000	6	8	9	39	66	445	573
Dal 2001 al 2005	3	3	2	12	53	324	397
Dopo il 2005	9	19	20	56	35	386	525
Totale complessivo	198	182	419	1.054	1.736	22.682	26.271

Fonte: ISTAT

Tabella 9. Superficie delle abitazioni occupate di proprietà del Comune, IACP o Azienda per il Territorio in edifici residenziali (m²), per epoca di costruzione e numero di abitazioni nell'edificio – Anno 2011

Abitazioni nell'edificio	1	2	3-4	5-8	9-15	16 e più	Totale complessivo
Epoca di costruzione							
Prima del 1919	750	558	1.580	2.633	3.650	21.535	30.706
Dal 1919 al 1945	1.544	2.874	4.888	7.746	24.522	140.499	182.073
Dal 1946 al 1960	4.541	4.759	12.870	38.658	38.848	331.285	430.961
Dal 1961 al 1970	3.102	2.539	3.501	6.518	22.037	248.435	286.132
Dal 1971 al 1980	2.908	706	4.529	7.911	11.622	401.525	429.201
Dal 1981 al 1990	651	962	1.781	1.914	9.106	452.556	466.970
Dal 1991 al 2000	437	685	425	3.009	5.025	35.977	45.558
Dal 2001 al 2005	195	637	145	955	4.015	23.734	29.681
Dopo il 2005	412	1.720	1.925	5.318	3.175	27.990	40.540
Totale complessivo	14.540	15.440	31.644	74.662	122.000	1.683.536	1.941.822

Fonte: ISTAT

Tabella 10. Popolazione residente in abitazioni di proprietà del Comune, IACP o Azienda per il Territorio in edifici residenziali, per epoca di costruzione e numero di abitazioni nell'edificio – Anno 2011

Abitazioni nell'edificio	1	2	3-4	5-8	9-15	16 e più	Totale complessivo
Epoca di costruzione							
Prima del 1919	29	14	53	88	92	644	920
Dal 1919 al 1945	53	78	145	278	862	4.575	5.991
Dal 1946 al 1960	163	160	423	1.268	1.286	11.466	14.766
Dal 1961 al 1970	125	79	133	215	712	7.835	9.099
Dal 1971 al 1980	105	22	136	265	373	12.927	13.828
Dal 1981 al 1990	19	36	47	59	325	14.894	15.380
Dal 1991 al 2000	13	20	33	138	192	1.221	1.617
Dal 2001 al 2005	8	9	4	28	142	861	1.052
Dopo il 2005	21	54	64	169	117	1.140	1.565
Totale complessivo	536	472	1.038	2.508	4.101	55.563	64.218

Fonte: ISTAT

Le seguenti tabelle evidenziano lo stato di conservazione degli edifici in cui si trovano le abitazioni occupate.

Tabella 11. Numero di abitazioni occupate in edifici residenziali, per epoca di costruzione e stato di conservazione dell'edificio – Anno 2011

Stato di conservazione Epoca di costruzione	Ottimo	Buono	Mediocre	Pessimo	N.D.	Totale complessivo
Prima del 1919	9.483	26.155	5.966	1.324	152	43.080
Dal 1919 al 1945	27.361	54.330	14.757	1.540	500	98.488
Dal 1946 al 1960	70.011	148.772	32.461	2.615	952	254.811
Dal 1961 al 1970	96.093	176.448	23.976	2.164	808	299.489
Dal 1971 al 1980	62.792	115.354	15.964	1.568	686	196.364
Dal 1981 al 1990	43.899	67.240	13.830	1.065	1.051	127.085
Dal 1991 al 2000	28.171	22.346	1.646	275	244	52.682
Dal 2001 al 2005	30.184	5.410	273	39	124	36.030
Dopo il 2005	26.289	1.360	135	43	126	27.953
Totale complessivo	394.283	617.415	109.008	10.633	4.643	1.135.982

Fonte: ISTAT

Tabella 12. Superficie delle abitazioni occupate in edifici residenziali, per epoca di costruzione e stato di conservazione dell'edificio – Anno 2011

Stato di conservazione Epoca di costruzione	Ottimo	Buono	Mediocre	Pessimo	N.D.	Totale complessivo
Prima del 1919	956.436	2.497.614	542.206	114.980	16.144	4.127.380
Dal 1919 al 1945	2.688.734	4.802.860	1.201.787	125.781	47.962	8.867.124
Dal 1946 al 1960	6.490.302	13.227.607	2.676.584	230.795	85.537	22.710.825
Dal 1961 al 1970	9.108.515	15.770.498	2.030.096	190.575	74.530	27.174.214
Dal 1971 al 1980	6.129.247	10.715.040	1.439.632	145.153	65.155	18.494.227
Dal 1981 al 1990	4.176.787	6.156.954	1.217.759	98.929	96.256	11.746.685
Dal 1991 al 2000	2.550.201	2.084.460	159.800	24.019	23.454	4.841.934
Dal 2001 al 2005	2.503.098	510.398	22.948	3.679	9.782	3.049.905
Dopo il 2005	2.206.460	123.349	12.454	4.442	9.619	2.356.324
Totale complessivo	36.809.780	55.888.780	9.303.266	938.353	428.439	103.368.618

Fonte: Elaborazione ENEA su dati ISTAT

Oltre il 70% della superficie è all'interno di edifici con più di 9 abitazioni, con circa 7,5 milioni di m² in edifici in mediocre o pessimo stato di conservazione, e circa 44 milioni di m² in edifici in buono stato di conservazione. Oltre il 99% delle abitazioni occupate dispone di acqua calda al suo interno, come riportato nella seguente tabella.

Tabella 13. Abitazioni occupate in edifici residenziali che dispongono di acqua calda, per epoca di costruzione – Anno 2011

Disponibilità acqua calda Epoca di costruzione	Sì	No	N.D.	Totale complessivo
Prima del 1919	42.676	358	45	43.080
Dal 1919 al 1945	97.659	747	82	98.488
Dal 1946 al 1960	252.817	1.623	372	254.811
Dal 1961 al 1970	297.661	1.650	178	299.489
Dal 1971 al 1980	195.028	1.097	239	196.364
Dal 1981 al 1990	126.232	738	115	127.085
Dal 1991 al 2000	52.393	245	44	52.682
Dal 2001 al 2005	35.845	154	31	36.030
Dopo il 2005	27.773	162	19	27.953
Totale complessivo	1.128.084	6.774	1.125	1.135.982

Fonte: Elaborazione ENEA su dati ISTAT

In oltre la metà dei casi, l'acqua calda è prodotta esclusivamente dallo stesso impianto utilizzato per il riscaldamento.

Tabella 14. Abitazioni occupate in edifici residenziali che dispongono di acqua calda prodotta esclusivamente dallo stesso impianto utilizzato per il riscaldamento, per epoca di costruzione – Anno 2011

Disponibilità acqua calda Epoca di costruzione	Totale complessivo
Prima del 1919	25.845
Dal 1919 al 1945	42.313
Dal 1946 al 1960	96.839
Dal 1961 al 1970	122.816
Dal 1971 al 1980	110.365
Dal 1981 al 1990	91.034
Dal 1991 al 2000	44.070
Dal 2001 al 2005	31.479
Dopo il 2005	23.607
Totale complessivo	588.367

Fonte: Elaborazione ENEA su dati ISTAT

Nei casi in cui l'acqua calda non è prodotta dall'impianto di riscaldamento, la tabella successiva mostra la fonte utilizzata.

Tabella 15. Abitazioni occupate in edifici residenziali che dispongono di acqua calda non prodotta dall'impianto di riscaldamento, per tipo di combustibile o energia utilizzata per riscaldare acqua – Anno 2011

Tipo di combustibile o energia* Epoca di costruzione	Metano o gas naturale	Energia elettrica	Energia solare	Altro
Prima del 1919	5.454	12.171	116	105
Dal 1919 al 1945	20.921	36.020	473	296
Dal 1946 al 1960	68.300	91.850	1.529	1.043
Dal 1961 al 1970	87.935	92.163	1.301	1.067
Dal 1971 al 1980	45.327	42.493	1.269	704
Dal 1981 al 1990	17.558	18.542	1.383	677
Dal 1991 al 2000	4.653	3.600	1.640	201
Dal 2001 al 2005	3.028	915	2.545	92
Dopo il 2005	2.787	833	2.534	130
Totale complessivo	255.963	298.586	12.791	4.315

* Scelta multipla possibile

Fonte: Elaborazione ENEA su dati ISTAT

La tabella seguente sintetizza la disponibilità di varie tipologie di impianto all'interno delle abitazioni.

Tabella 16. Abitazioni occupate in edifici residenziali che dispongono di impianto di riscaldamento, impianto ad energia rinnovabile, impianto di aria condizionata, per epoca di costruzione – Anno 2011

Tipologia di impianto Epoca di costruzione	Riscaldamento	Rinnovabili	Aria Condizionata
Prima del 1919	40.345	345	13.963
Dal 1919 al 1945	93.773	661	29.569
Dal 1946 al 1960	247.027	2.006	86.365
Dal 1961 al 1970	293.052	2.060	105.467
Dal 1971 al 1980	192.234	1.890	67.414
Dal 1981 al 1990	125.076	1.806	42.873
Dal 1991 al 2000	52.189	1.602	21.227
Dal 2001 al 2005	35.857	2.084	17.168
Dopo il 2005	27.713	2.592	13.382
Totale complessivo	1.107.265	15.046	397.429

Fonte: Elaborazione ENEA su dati ISTAT

In particolare, per gli impianti di riscaldamento le tabelle successive descrivono la distribuzione degli impianti centralizzati ad uso di più abitazioni e degli impianti autonomi ad uso esclusivo dell'abitazione.

Tabella 17. Abitazioni occupate in edifici residenziali che dispongono di impianto di riscaldamento centralizzato, per epoca di costruzione e tipo di combustibile o energia utilizzata – Anno 2011

Combustibile o energia utilizzata	Gas naturale	Gasolio	GPL	Combustibile solido	Olio combustibile	Energia elettrica	Altro
Epoca di costruzione							
Prima del 1919	9.899	3.024	200	42	81	330	38
Dal 1919 al 1945	42.573	10.095	606	379	110	647	285
Dal 1946 al 1960	125.195	31.078	2.194	609	367	1.784	984
Dal 1961 al 1970	142.713	36.604	2.372	340	532	1.747	639
Dal 1971 al 1980	71.152	13.786	1.216	163	242	1.183	1.108
Dal 1981 al 1990	26.635	4.463	700	109	57	642	2.260
Dal 1991 al 2000	5.418	851	202	33	12	160	244
Dal 2001 al 2005	2.443	125	81	10	69	155	91
Dopo il 2005	3.035	140	49	9	109	231	534
Totale complessivo	426.265	99.310	7.579	1.681	1.590	6.890	6.238

Fonte: Elaborazione ENEA su dati ISTAT

Tabella 18. Abitazioni occupate in edifici residenziali che dispongono di impianto di riscaldamento autonomo ad uso esclusivo dell'abitazione, per epoca di costruzione e tipo di combustibile o energia utilizzata – Anno 2011

Combustibile o energia utilizzata	Gas naturale	Gasolio	GPL	Combustibile solido	Olio combustibile	Energia elettrica	Altro
Epoca di costruzione							
Prima del 1919	27.656	123	305	16	3	1.039	25
Dal 1919 al 1945	42.372	289	627	54	6	1.325	75
Dal 1946 al 1960	89.487	682	2.887	348	30	2.648	356
Dal 1961 al 1970	114.130	668	2.039	186	29	2.716	192
Dal 1971 al 1980	105.467	696	2.486	332	9	2.261	188
Dal 1981 al 1990	89.940	466	2.405	263	17	1.608	170
Dal 1991 al 2000	44.430	244	1.165	168	1	780	179
Dal 2001 al 2005	32.399	82	678	69	10	796	249
Dopo il 2005	23.228	91	522	54	4	644	448
Totale complessivo	572.565	3.354	13.228	1.503	111	13.922	1.970

Fonte: Elaborazione ENEA su dati ISTAT

Nel dettaglio degli impianti alimentati a gas naturale, le tabelle successive mostrano la distribuzione per epoca di costruzione e numero di abitazioni dell'edificio.

Tabella 19. Abitazioni occupate in edifici residenziali che dispongono di impianto di riscaldamento centralizzato alimentato a gas naturale, per epoca di costruzione e numero di abitazioni nell'edificio – Anno 2011

Abitazioni nell'edificio	1	2	3-4	5-8	9-15	16 e più
Epoca di costruzione						
Prima del 1919		82	258	869	1.443	7.162
Dal 1919 al 1945		267	590	1.675	5.887	33.942
Dal 1946 al 1960		584	1.682	4.815	20.367	97.208
Dal 1961 al 1970		563	1.716	4.538	24.275	111.267
Dal 1971 al 1980		639	1.604	3.402	9.230	55.975
Dal 1981 al 1990		553	1.095	1.466	2.719	20.596
Dal 1991 al 2000		327	519	630	687	3.131
Dal 2001 al 2005		139	263	219	370	1.387
Dopo il 2005		108	184	235	269	2.200
Totale complessivo		3.262	7.910	17.850	65.248	332.868

Fonte: Elaborazione ENEA su dati ISTAT

Tabella 20. Abitazioni occupate in edifici residenziali che dispongono di impianto di riscaldamento autonomo alimentato a gas naturale, per epoca di costruzione e numero di abitazioni nell'edificio – Anno 2011

Abitazioni nell'edificio	1	2	3-4	5-8	9-15	16 e più
Epoca di costruzione						
Prima del 1919	442	665	1.932	5.016	7.303	12.382
Dal 1919 al 1945	1.422	1.505	3.135	6.583	9.953	19.986
Dal 1946 al 1960	2.840	3.255	7.909	15.237	25.208	35.577
Dal 1961 al 1970	2.531	3.796	10.628	19.495	30.627	47.405
Dal 1971 al 1980	2.760	5.425	12.448	18.467	19.493	47.177
Dal 1981 al 1990	2.260	4.522	9.414	10.458	11.572	51.919
Dal 1991 al 2000	1.499	3.091	5.522	5.621	6.608	22.210
Dal 2001 al 2005	1.047	1.766	2.916	2.757	3.916	20.061
Dopo il 2005	521	1.326	2.899	2.981	3.368	12.172
Totale complessivo	15.323	25.351	56.804	86.616	118.049	268.889

Fonte: Elaborazione ENEA su dati ISTAT

Per gli edifici con più di 6 abitazioni, le tabelle successive mostrano la distribuzione per stato di conservazione dell'edificio.

Tabella 21. Abitazioni occupate in edifici residenziali con più di 6 abitazioni che dispongono di impianto di riscaldamento centralizzato alimentato a gas naturale, per epoca di costruzione e stato di conservazione dell'edificio – Anno 2011

Abitazioni nell'edificio	Ottimo	Buono	Mediocre	Pessimo	Totale
Epoca di costruzione					
Prima del 1919	2.539	6.675	1.172	286	10.672
Dal 1919 al 1945	13.096	26.983	7.241	738	48.058
Dal 1946 al 1960	42.200	87.576	16.957	1.130	147.862
Dal 1961 al 1970	57.542	100.499	12.297	843	171.181
Dal 1971 al 1980	28.502	45.745	4.996	220	79.464
Dal 1981 al 1990	11.378	13.370	2.713	206	27.667
Dal 1991 al 2000	2.421	1.944	107	11	4.484
Dal 2001 al 2005	1.764	176	5	0	1.944
Dopo il 2005	2.622	39	0	2	2.664
Totale complessivo	159.292	274.926	44.188	3.342	481.748

Fonte: Elaborazione ENEA su dati ISTAT

Tabella 22. Abitazioni occupate in edifici residenziali con più di 6 abitazioni che dispongono di impianto di riscaldamento autonomo alimentato a gas naturale, per epoca di costruzione e stato di conservazione dell'edificio – Anno 2011

Abitazioni nell'edificio	Ottimo	Buono	Mediocre	Pessimo	Totale
Epoca di costruzione					
Prima del 1919	5.518	16.510	3.560	640	26.228
Dal 1919 al 1945	10.975	22.351	5.348	482	39.156
Dal 1946 al 1960	22.576	48.276	11.140	830	82.822
Dal 1961 al 1970	35.187	64.211	7.824	595	107.816
Dal 1971 al 1980	28.884	51.965	7.065	641	88.556
Dal 1981 al 1990	26.655	42.027	9.563	681	78.926
Dal 1991 al 2000	20.102	13.398	458	32	33.989
Dal 2001 al 2005	23.361	3.092	64	12	26.528
Dopo il 2005	16.663	669	24	9	17.365
Totale complessivo	200.909	259.689	44.264	3.854	508.716

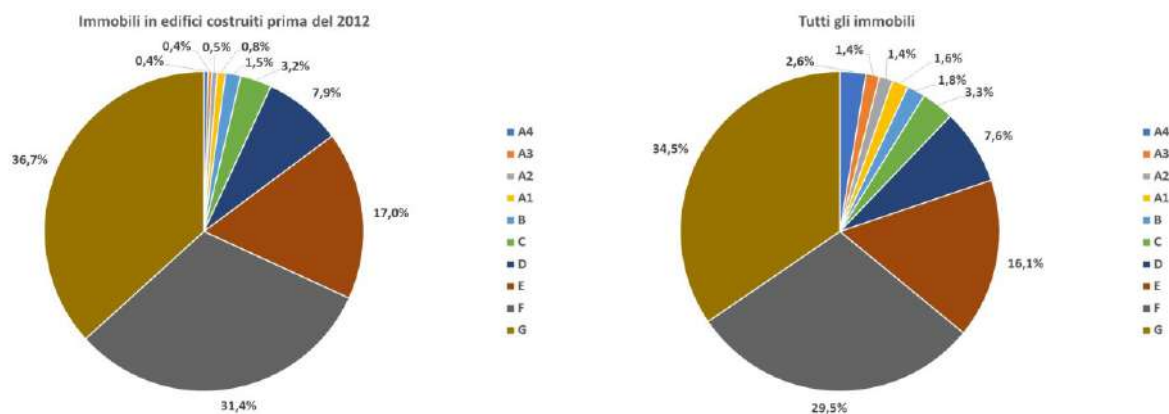
Fonte: Elaborazione ENEA su dati ISTAT

In Appendice la distribuzione per CAP delle caratteristiche delle abitazioni occupate mostrate in precedenza.

1.1.3 Stato dell'arte della prestazione energetica degli edifici residenziali

Attraverso l'analisi di oltre 400.000 Attestati di Prestazione Energetica (APE) è stato stimato il consumo energetico del patrimonio edilizio residenziale in funzione delle caratteristiche dell'edificio [8]. La seguente figura riporta la distribuzione per classe energetica degli immobili per cui è disponibile il relativo APE: a sinistra per quelli in edifici costruiti prima del 2012, per omogeneità con l'analisi della consistenza effettuata sui dati del censimento ISTAT del 2011; a destra la distribuzione relativa a tutti gli immobili. In entrambi i casi i due terzi degli immobili presentano le prestazioni peggiori (classi F e G), ma la prestazione energetica degli immobili in edifici di recente costruzione è migliore per effetto della normativa più stringente a riguardo e, di conseguenza, le quote delle classi da A4 a C crescono rispetto al primo caso.

Figura 4. Distribuzione per classe energetica degli APE di immobili residenziali di Roma Capitale



Fonte: Elaborazione ENEA su dati Regione Lazio

La tabella seguente riassume il fabbisogno energetico degli immobili per ciascuna classe, in base ai principali indicatori presenti nell'APE, con un confronto tra la prestazione degli immobili in edifici costruiti prima del 2012 e quella di tutti gli immobili per cui è disponibile l'APE. La mediana ponderata per l' $EP_{gl,tot}$ è pari a 146,6 kWh/m² anno per il patrimonio immobiliare costruito prima del 2012; il valore scende a 141,6 kWh/m² anno considerando tutti gli immobili.

Tabella 23. Mediana dei principali indici di prestazione energetica dell'immobile riportati nell'APE (kWh/m² anno), per classe energetica

Classe energetica	Immobili in edifici costruiti prima del 2012			Totale degli immobili		
	Mediana $EP_{gl,nren}$	Mediana $EP_{gl,ren}$	Mediana $EP_{gl,tot}$	Mediana $EP_{gl,nren}$	Mediana $EP_{gl,ren}$	Mediana $EP_{gl,tot}$
A4	10,95	31,97	42,60	14,15	33,79	49,79
A3	34,25	23,91	60,42	33,85	26,41	62,10
A2	44,92	19,85	65,61	46,52	24,55	70,92
A1	59,71	13,92	77,72	52,96	17,06	71,63
B	71,84	9,61	86,37	66,56	11,41	82,43
C	83,71	7,47	96,49	81,40	7,72	95,23
D	91,12	4,00	98,94	90,78	4,00	98,68
E	107,54	2,53	112,62	107,30	2,50	112,45
F	132,78	2,02	137,13	132,64	2,01	136,98
G	186,52	1,94	192,22	186,51	1,93	192,21

Fonte: Elaborazione ENEA su dati Regione Lazio

Le tabelle seguenti mostrano la distribuzione della classe energetica degli APE degli immobili analizzati per epoca di costruzione dell'edificio in cui si trovano: netto il cambio di paradigma negli edifici più recenti, in particolare per quelli costruiti dopo il 2011, a seguito della normativa introdotta a riguardo.

Tabella 24. Distribuzione della classe energetica degli APE di immobili in edifici costruiti prima del 2012, per epoca di costruzione dell'edificio

Classe energetica dell'immobile	A4	A3	A2	A1	B	C	D	E	F	G
Epoca di costruzione dell'edificio										
Prima del 1919	0,1%	0,2%	0,4%	0,6%	1,0%	2,7%	7,4%	15,4%	30,2%	42,0%
Dal 1919 al 1945	0,1%	0,1%	0,2%	0,4%	0,9%	2,4%	7,7%	16,4%	31,5%	40,2%
Dal 1946 al 1960	0,3%	0,3%	0,4%	0,6%	1,1%	2,5%	7,1%	16,3%	32,1%	39,2%
Dal 1961 al 1970	0,3%	0,2%	0,4%	0,6%	0,9%	2,3%	7,0%	17,5%	33,6%	37,1%
Dal 1971 al 1980	0,4%	0,5%	0,6%	0,9%	1,6%	2,6%	6,5%	15,8%	31,6%	39,3%
Dal 1981 al 1990	1,8%	0,9%	1,1%	1,0%	1,7%	3,0%	7,4%	16,3%	30,8%	35,9%
Dal 1991 al 2000	0,4%	0,2%	0,4%	1,0%	2,1%	4,9%	11,0%	21,2%	31,3%	27,5%
Dal 2001 al 2005	0,2%	0,3%	0,4%	0,8%	2,6%	7,0%	13,9%	23,1%	30,2%	21,5%
Dopo il 2005	0,8%	1,4%	2,2%	4,3%	9,1%	13,7%	18,5%	19,0%	17,0%	13,8%
Totale complessivo	0,4%	0,4%	0,5%	0,8%	1,5%	3,2%	7,9%	17,0%	31,4%	36,7%

Fonte: Elaborazione ENEA su dati Regione Lazio

Tabella 25. Distribuzione della classe energetica degli APE, per epoca di costruzione dell'edificio

Classe energetica dell'immobile	A4	A3	A2	A1	B	C	D	E	F	G
Epoca di costruzione dell'edificio										
Prima del 1919	0,1%	0,2%	0,4%	0,6%	1,0%	2,7%	7,4%	15,4%	30,2%	42,0%
Dal 1919 al 1945	0,1%	0,1%	0,2%	0,4%	0,9%	2,4%	7,7%	16,4%	31,5%	40,2%
Dal 1946 al 1960	0,3%	0,3%	0,4%	0,6%	1,1%	2,5%	7,1%	16,3%	32,1%	39,2%
Dal 1961 al 1970	0,3%	0,2%	0,4%	0,6%	0,9%	2,3%	7,0%	17,5%	33,6%	37,1%
Dal 1971 al 1980	0,4%	0,5%	0,6%	0,9%	1,6%	2,6%	6,5%	15,8%	31,6%	39,3%
Dal 1981 al 1990	1,8%	0,9%	1,1%	1,0%	1,7%	3,0%	7,4%	16,3%	30,8%	35,9%
Dal 1991 al 2000	0,4%	0,2%	0,4%	1,0%	2,1%	4,9%	11,0%	21,2%	31,3%	27,5%
Dal 2001 al 2005	0,2%	0,3%	0,4%	0,8%	2,6%	7,0%	13,9%	23,1%	30,2%	21,5%
Dopo il 2005	20,8%	10,0%	8,9%	9,5%	7,0%	8,1%	9,0%	9,4%	8,8%	8,5%
Totale complessivo	2,6%	1,4%	1,4%	1,6%	1,8%	3,3%	7,6%	16,1%	29,5%	34,5%

Fonte: Elaborazione ENEA su dati Regione Lazio

La tabella seguente mostra invece la distribuzione della classe energetica degli APE degli immobili analizzati per numero di abitazioni dell'edificio in cui si trovano.

Tabella 26. Distribuzione della classe energetica degli APE di immobili in edifici costruiti prima del 2012, per numero di abitazioni dell'edificio

Classe energetica dell'immobile	A4	A3	A2	A1	B	C	D	E	F	G
Numero di abitazioni dell'edificio										
1	0,3%	0,1%	0,3%	0,5%	1,3%	3,1%	7,6%	17,3%	28,8%	40,6%
2	1,3%	0,6%	0,8%	0,7%	1,3%	2,9%	5,5%	12,1%	29,7%	45,1%
3-4	0,9%	0,4%	0,6%	1,1%	1,4%	2,5%	5,7%	13,1%	30,5%	43,7%
5-8	0,3%	0,3%	0,4%	0,7%	1,2%	2,6%	6,2%	14,5%	33,4%	40,5%
9-15	0,2%	0,2%	0,4%	0,6%	1,3%	2,8%	8,2%	17,4%	34,5%	34,4%
16 e più	0,6%	0,6%	0,8%	1,1%	1,9%	3,5%	8,7%	17,5%	32,7%	32,6%
Totale	0,4%	0,4%	0,5%	0,8%	1,5%	3,2%	7,9%	17,0%	31,4%	36,7%

Fonte: Elaborazione ENEA su dati Regione Lazio

Tabella 27. Distribuzione della classe energetica degli APE, per numero di abitazioni dell'edificio

Classe energetica dell'immobile Numero di abitazioni dell'edificio	A4	A3	A2	A1	B	C	D	E	F	G
1	1,0%	0,5%	0,7%	1,1%	1,6%	3,3%	7,5%	16,9%	28,0%	39,4%
2	2,8%	1,9%	1,7%	2,0%	1,7%	3,2%	5,4%	11,6%	27,6%	42,0%
3-4	3,3%	1,2%	1,3%	1,9%	1,9%	3,1%	5,7%	12,5%	28,4%	40,8%
5-8	2,1%	1,0%	1,0%	1,8%	1,7%	2,8%	6,0%	13,8%	31,5%	38,2%
9-15	1,9%	0,9%	1,0%	1,1%	1,6%	2,9%	8,0%	16,7%	33,0%	33,0%
16 e più	4,2%	2,3%	2,1%	2,2%	2,2%	3,6%	8,1%	16,1%	29,7%	29,6%
Totale	2,6%	1,4%	1,4%	1,6%	1,8%	3,3%	7,6%	16,1%	29,5%	34,5%

Fonte: Elaborazione ENEA su dati Regione Lazio

1.1.4 Caratterizzazione del parco immobiliare residenziale

Per caratterizzare la domanda di energia del patrimonio edilizio di Roma Capitale si è partiti dai dati contenuti negli APE degli immobili in edifici costruiti prima del 2012 per stimare il fabbisogno energetico in funzione delle caratteristiche dell'immobile, applicando poi ai micro-dati del Censimento il modello ricavato.

L'obiettivo della prima parte del lavoro è stata quella di valutare se sussistano relazioni statistiche fra livelli di fabbisogno energetico dell'immobile e caratteristiche dell'immobile stesso e dell'edificio in cui è ubicato. Allo stato attuale, infatti, il panorama scientifico internazionale non ha espresso un consenso univoco sulle metodologie per interpretare queste relazioni e sulle variabili coinvolte in queste relazioni. Un estratto dei principali studi di letteratura è riportato nella tabella successiva, in cui compare anche un caso relativo all'Italia, basato sui micro-dati della "Indagine sulla spesa delle famiglie" condotta annualmente dall'ISTAT, che tramite un'analisi di regressione ha evidenziato una relazione significativa tra la spesa energetica pro-capite annuale e le caratteristiche socio-demografiche della famiglia, la presenza di elettrodomestici nell'abitazione e le caratteristiche dell'abitazione e dell'edificio in cui è ubicata [9].

Tabella 28. Principali studi sulla relazione tra spesa/consumo energetico e caratteristiche dell'abitazione e socio-demografiche degli utenti

Riferimento bibliografico	Ampiezza campione	Nazione	Variabile dipendente	Variabili indipendenti
Brouner et al. (2012)	305.001	Paesi Bassi	Consumo annuale di elettricità pro capite [kWh]* Consumo annuale di gas pro capite [m3]*	Abitazione Socio-demografiche
Wiesmann et al (2011)	7.925	Portogallo	Consumo elettrico annuale pro capite [kWh]*	Abitazione Socio-demografiche Area geografica Prezzi fonti energetiche
Bedir et al. (2013)	304	Paesi Bassi	Consumo elettrico [kWh]	Socio-demografiche Elettrodomestici Abitazione
Huebner et al. (2017)	845	Regno Unito	Consumo elettrico annuale [kWh]	Socio-demografiche Elettrodomestici Abitazione
Salari e Javid (2017)	168.046	Stati Uniti	Spesa annuale per elettricità [€]* Spesa annuale per gas [€]*	Socio-Economiche Demografiche Abitazione Area geografica
Longhi S. (2015)	21.393 13.971 10.802	Regno Unito	Spesa per elettricità pro capite [€]* Spesa per gas pro capite [€]* Spesa energia totale pro capite [€]*	Abitazione Famiglia
Borgarello et al. (2018)	14.703 14.202 14.786	Italia	Spesa annuale pro-capite per energia elettrica [€]* Spesa annuale pro-capite per il riscaldamento [€]* Spesa annuale pro-capite per tutte le variabili energetiche [€]*	Socio-demografiche Elettrodomestici Abitazione

* variabile dipendente implementata come logaritmo naturale

Fonte: Borgarello et al. (2018)

La maggior parte degli studi elencati adotta il metodo della regressione lineare per stimare il valore atteso della variabile dipendente, dati i valori di altre variabili indipendenti. In particolare, la variabile dipendente (Y) è determinata da un valore costante (l'intercetta β_0) cui si sommano i valori delle n variabili indipendenti (X_i) moltiplicati per i loro rispettivi coefficienti (β_i) più un termine di errore (ϵ): $Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_i X_i + \dots + \beta_n X_n + \epsilon$.

In questo caso, l'analisi di regressione lineare attraverso il metodo dei minimi quadrati ha mirato a studiare e verificare le relazioni esistenti tra alcune variabili relative all'abitazione e all'edificio in cui è ubicata, rispetto agli Indici di Prestazione Energetica Globale riportati nell'APE, che rappresentano il fabbisogno di energia (in kWh/m² anno) necessario per riscaldare e produrre acqua calda sanitaria nell'immobile. In particolare, sono state considerate tre variabili dipendenti:

- EP_{gl,tot}: fabbisogno di energia primaria, con uso standard dell'immobile (kWh/m² anno).
- EP_{gl,nren}: fabbisogno di energia derivante da fonti non rinnovabili, con uso standard dell'immobile (kWh/m² anno).
- EP_{gl,ren}: fabbisogno di energia derivante da fonti rinnovabili, con uso standard dell'immobile (kWh/m² anno).

Per le variabili indipendenti sono state considerate le seguenti caratteristiche dell'immobile e dell'edificio in cui è ubicato, informazioni rilevate anche nel Censimento della Popolazione e delle abitazioni 2011 dell'ISTAT:

- Superficie dell'abitazione.
- Tipo di combustibile o energia utilizzata per alimentare l'impianto di riscaldamento (metano o gas naturale, gasolio, GPL, combustibile solido, olio combustibile, energia elettrica, altro).
- Presenza di più impianti di riscaldamento alimentati da diverse fonti (energia elettrica e metano o gas naturale, energia elettrica e combustibile solido).
- Tipo di combustibile o energia utilizzata per riscaldare acqua (metano o gas naturale, energia elettrica, energia solare, altro).
- Acqua calda prodotta esclusivamente dallo stesso impianto utilizzato per il riscaldamento.
- Disponibilità impianto ad energia rinnovabile.
- Disponibilità impianto aria condizionata.
- Epoca di costruzione dell'edificio (prima del 1919, 1919-1945, 1946-1960, 1961-1970, 1971-1980, 1981-1990, 1991-2000, 2001-2005, dopo il 2005).
- Numero di abitazioni su cui insiste l'edificio (1-2, 3-4, 5-8, 9-15, 16 e più).

Le stime effettuate (riportati in appendice i risultati delle stime effettuate per le tre differenti variabili dipendenti) evidenziano la significatività di quasi tutte le variabili indipendenti considerate. Applicando i set di coefficienti stimati con le diverse rette di regressione alle stesse variabili presenti nei micro-dati del Censimento della Popolazione e Abitazioni 2011 dell'ISTAT, si ottengono le due seguenti stime per il fabbisogno energetico complessivo del patrimonio immobiliare di Roma Capitale:

- STIMA 1 - EP_{gl,tot}: 14,67 TWh/anno.
- STIMA 2 - EP_{gl,nren}: 13,48 TWh/anno; EP_{gl,ren}: 0,49 TWh/anno; da cui EP_{gl,tot}: 13,97 TWh/anno.

La tabella successiva riporta la stima dei fabbisogni specifici (kWh/m² anno) per tipologia di edificio ed epoca costruttiva, con un range di valori che si riferisce alle due differenti stime effettuate.

Tabella 29. Stima del fabbisogno energetico del settore residenziale di Roma Capitale (kWh/m² anno), per epoca di costruzione e numero di abitazioni nell'edificio – Anno 2011

Abitazioni nell'edificio	1	2	3-4	5-8	9-15	16 e più	Totale complessivo
Epoca di costruzione							
Prima del 1919	139,8 - 148,0	140,2 - 149,8	152,8 - 162,1	144,8 - 150,5	137,9 - 142,9	128,1 - 133,9	135,0 - 140,9
Dal 1919 al 1945	151,0 - 160,0	149,6 - 157,6	165,0 - 174,0	162,2 - 168,0	153,1 - 157,9	142,7 - 148,5	147,8 - 153,7
Dal 1946 al 1960	148,4 - 156,4	147,5 - 155,8	161,2 - 170,7	154,4 - 160,7	147,7 - 152,2	139,7 - 145,2	144,2 - 149,8
Dal 1961 al 1970	140,9 - 150,2	140,8 - 149,2	156,2 - 165,8	153,6 - 159,9	146,9 - 152,0	137,8 - 143,7	142,1 - 148,2
Dal 1971 al 1980	137,5 - 150,4	135,4 - 146,9	151,4 - 163,8	149,8 - 158,2	143,8 - 151,0	132,7 - 140,5	138,2 - 146,6
Dal 1981 al 1990	123,4 - 134,7	123,9 - 134,7	137,5 - 149,5	135,0 - 143,5	130,6 - 137,6	121,4 - 128,5	125,8 - 133,9
Dal 1991 al 2000	122,3 - 132,8	125,3 - 134,8	139,4 - 150,2	137,6 - 145,0	135,1 - 141,1	125,5 - 132,6	130,1 - 138,0
Dal 2001 al 2005	117,8 - 127,7	120,2 - 129,5	133,5 - 143,8	133,4 - 140,9	130,4 - 136,8	124,3 - 131,7	126,3 - 134,2
Dopo il 2005	93,98 - 107,9	94,05 - 108,1	105,2 - 121,2	104,2 - 118,5	102,4 - 114,5	97,79 - 109,7	99,91 - 112,9
Totale complessivo	131,9 - 142,3	131,9 - 141,9	147,7 - 158,7	147,9 - 155,2	143,9 - 149,4	133,9 - 140,4	138,0 - 144,9

Fonte: Elaborazione ENEA su dati Regione Lazio e ISTAT

1.1.5 Consumi energetici degli edifici residenziali

La tabella seguente riporta una stima dei consumi energetici più recenti per fonte, evidenziando una tendenziale riduzione a partire dal 2015.

Tabella 30. Consumi energetici degli edifici residenziali di Roma Capitale (TWh/anno) – Anni 2015 e 2019-2024

Anno	2015	2019	2020	2021	2022	2023	2024	Media 2019-2022
Fonte								
Energia Elettrica	3,45	3,15	3,18	3,12	2,99			3,11
Metano	10,34	9,75	9,63	9,91	8,31	7,22	7,08	8,65 *
Oli di petrolio	0,01	0,26	0,25	0,25	0,12			0,22
Olio combustibile	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00			0,00
Biofuel	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00			0,01
Totale	13,79	12,89	12,80	13,03	11,30			12,51

* Media 2019-2024

Fonte: Elaborazione ENEA su dati Roma Capitale, Italgas, ACEA

1.2 Edifici non residenziali

La superficie complessiva dei beni immobili delle amministrazioni pubbliche era pari a circa 88,7 milioni di m² a fine 2022, di cui oltre 73 milioni relativa a terreni, distribuita secondo la seguente tabella per macrocategoria di Amministrazione di appartenenza. In appendice è disponibile un approfondimento per singola macrocategoria di appartenenza [10].

Tabella 31. Superficie (m²) dei beni immobili delle amministrazioni pubbliche, per tipologia di bene e macrocategoria di Amministrazione di appartenenza – Anno 2022

Macrocategoria Amministrazione	Amministrazioni Centrali	Amministrazioni Locali	Enti Nazionali Previdenza e Assistenza Sociale	Altre amministrazioni	Totale complessivo
Tipologia del bene immobile					
FABBRICATI					
Abitazione	154.996	1.609.583	351.340	27.361	2.143.279
Albergo, pensione e assimilabili	49.490	8.402	2.990	23.284	84.166
Area urbana	827	393.991			394.818
Biblioteca, pinacoteca, museo, gallerie	167.709	78.331		20.258	266.298
Cantina, soffitta, rimessa, box, garage, posto auto aperto/scoperto	25.905	56.214	112.576	3.692	198.387
Carcere, prigione, penitenziario, riformatorio e assimilabili	138.505			16.069	154.574
Casa cantoniera		1.513			1.513
Caserma	920.225	25.346	52.663	1.796	1.000.031
Edificio di culto e assimilabili	3.623	11.170		1.768	16.561
Edificio scolastico (es. scuola di ogni ordine e grado, università, scuola di formazione)	381.057	2.972.845	322	6.603	3.360.827
Fabbricato per attività produttiva (industriale, artigianale o agricola)	353.422	16.916	2.845		373.184
Faro, torre per segnalazioni marittime	24				24
Fortificazioni e loro dipendenze (es. mura)	51.812	3.659			55.471
Impianto sportivo	133.376	86.229	2.227	350	222.183
Laboratori scientifici	453.530	35.346	645		489.521
Lastrico solare		278			278
Locale commerciale, negozio	11.493	29.624	94.715	7.668	143.500
Magazzino e locali di deposito	88.213	60.628	96.489	717	246.047
Mercato coperto		1.237			1.237
Ospedali, case di cura, cliniche e assimilabili	69.194	1.224.439	1.574	11.491	1.306.699
Palazzo storico, castello	640.884	38.220		24.953	704.058
Parcheggio collettivo	11.908	235.329	61.297	1.163	309.697
Stabilimento balneare e termale	4.559				4.559
Struttura residenziale collettiva (es. collegi e convitti, educandati, ricoveri, orfanotrofi, ospizi, conventi, seminari)	38.069	127.262	3.780	10.693	179.804
Teatro, cinematografo, struttura per concerti e spettacoli e assimilabili	291.692	63.189		3.949	358.830
Ufficio strutturato ed assimilabili	2.388.301	455.242	591.538	46.607	3.481.688
TERRENI					
Parco/Villa Comunale/Giardino Pubblico	4.342	4.642.308	2.970		4.649.620
Pascolo	442.955	7.067.932	16.431		7.527.318
Riserve naturali, parchi nazionali, regionali, ecc.	9.474.628	1.251.215			10.725.843
Sito archeologico (area archeologia o parco archeologico)	2.145.095	50.942			2.196.037
Terreno agricolo	5.196.683	31.881.362	4.394.637		41.472.682
Terreno boscato o con vegetazione di vario tipo	194.258	4.108.045	93.775		4.396.078
Terreno urbano	941.315	1.139.205	87.627	31.150	2.199.297
Totale complessivo	24.778.094	57.676.002	5.970.441	239.570	88.664.107

Fonte: MEF

La seguente tabella suddivide per epoca di costruzione la superficie dei fabbricati di appartenenza delle amministrazioni pubbliche.

Tabella 32. Superficie (m²) dei fabbricati delle amministrazioni pubbliche, per tipologia di bene e epoca di costruzione – Anno 2022

Epoca di costruzione	Prima del 1919	Dal 1919 al 1945	Dal 1946 al 1960	Dal 1961 al 1970	Dal 1971 al 1980	Dal 1981 al 1990	Dal 1991 al 2000	Dal 2001 al 2010	Dopo il 2010	ND	Totale complessivo
Tipologia del bene immobile											
Abitazione	46.118	98.437	390.055	376.436	423.022	665.384	83.891	43.231	4.305	12.401	2.143.279
Albergo, pensione e assimilabili	22.784	6.327	2.169		3.258	7.845	40.458	128		1.197	84.166
Area urbana	3.780							390.000		1.038	394.818
Biblioteca, pinacoteca, museo, gallerie	69.164	32.918	25.724	63.360	2.596			27.000	4.770	40.766	266.298
Cantina, soffitta, rimessa, box, garage, posto auto aperto/scoperto	2.203	6.887	20.476	31.341	13.095	65.234	41.872	12.384	3.106	1.790	198.387
Carcere, prigione, penitenziario, riformatorio e assimilabili	42.353	16.069	46.100			45.500	4.552				154.574
Casa cantoniera			139		50					1.324	1.513
Caserma	212.895	337.583	57.427	25.856	78.628	63.793	38.018	14.875	106.105	64.850	1.000.031
Edificio di culto e assimilabili	5.227	10.292	255				195	592			16.561
Edificio scolastico (es. scuola di ogni ordine e grado, università, scuola di formazione)	416.553	1.105.016	171.059	192.259	339.437	168.116	369.977	152.653	139.326	306.433	3.360.827
Fabbricato per attività produttiva (industriale, artigianale o agricola)	2.425	104.642	57.021	73.665	11	1.235	121.688	4.551	303	7.642	373.184
Faro, torre per segnalazioni marittime			24								24
Fortificazioni e loro dipendenze (es. mura)	20.060				31.725	27			3.659		55.471
Impianto sportivo	300	49.675	69.834	7.434	6.533	44.631		13.337	7.667	22.773	222.183
Laboratori scientifici	75	98.729	300.612	11.320	2.607	21.323	20.297		1.101	33.457	489.521
Lastrico solare										278	278
Locale commerciale, negozio	28.149	6.865	19.017	36.871	4.730	24.156	17.513	590	4.615	995	143.500
Magazzino e locali di deposito	42.092	53.086	34.561	43.229	22.775	11.672	10.201	721	2.980	24.729	246.047
Mercato coperto		149	1.088								1.237
Ospedali, case di cura, cliniche e assimilabili	342.886	493.014	115.645	58.398	62.192	21.074	4.704	184.269		24.517	1.306.699
Palazzo storico, castello	579.842	107.254	2.374	1.138	5.250	1.303	3.022	2.187	454	1.234	704.058
Parcheggio collettivo	9.934	1.906	28.690	48.439	22.725	2.012	2.583	187.964	4.830	614	309.697
Stabilimento balneare e termale			300			4.259					4.559
Struttura residenziale collettiva (es. collegi e convitti, educandati, ricoveri, orfanotrofi, ospizi, conventi, seminari)	30.062	100.239	6.900	3.675	825	17.753	4.723	9.150		6.478	179.804
Teatro, cinematografo, struttura per concerti e spettacoli e assimilabili	55.037	9.318			283.716		1.373	9.386			358.830
Ufficio strutturato ed assimilabili	451.659	478.888	447.240	468.793	136.380	339.597	152.609	86.696	573.621	346.206	3.481.688
Totale complessivo	2.383.598	3.117.293	1.796.707	1.442.213	1.439.556	1.504.914	917.675	1.139.714	856.842	898.722	15.497.233

Fonte: MEF

La principale amministrazione di appartenenza è quella di Roma Capitale con circa 8,6 milioni di m² di superficie, oltre 3,3 dei quali relativi a fabbricati, secondo la distribuzione per epoca di costruzione riportata nella seguente tabella.

Tabella 33. Superficie (m²) dei beni immobili di Roma Capitale, per tipologia di bene e epoca di costruzione – Anno 2022

Epoca di costruzione	Prima del 1919	Dal 1919 al 1945	Dal 1946 al 1960	Dal 1961 al 1970	Dal 1971 al 1980	Dal 1981 al 1990	Dal 1991 al 2000	Dal 2001 al 2010	Dopo il 2010	ND	Totale complessivo
FABBRICATI											
Abitazione	14.068	36.646	263.598	148.565	361.849	618.045	63.898	40.156	2.826	81	1.549.731
Biblioteca, pinacoteca, museo, gallerie	10.221	12.942	25.724		496				4.770	20.258	74.411
Cantina, soffitta, rimessa, box, garage, posto auto aperto/scoperto, ecc.	1.054	1.470	4.445	1.677	5.637	22.048	649	10.335		20	47.335
Caserma	12.915	5.610					173	5.156		871	24.725
Edificio di culto e assimilabili		648					195				842
Edificio scolastico (es. scuola di ogni ordine e grado, università, scuola di formazione)	223.067	445.794	107.833	60.105	113.955	54.207	100.975	79.682	23.079	64.570	1.273.264
Fortificazioni e loro dipendenze (es. mura)									3.659		3.659
Impianto sportivo		2.916		1.945		17.411			3.660	21.965	47.896
Laboratori scientifici		31.271									31.271
Locale commerciale, negozio	7.082	3.125	2.944	3.752	2.616	1.230	1.895	248			22.892
Magazzino e locali di deposito	2.617	1.721	1.734	1.263	1.496	1.428	4.786	192		31	15.268
Mercato coperto		149	1.088								1.237
Ospedali, case di cura, cliniche e assimilabili	675	968	88	6.071	6.189					3.030	17.021
Palazzo storico, castello	932	20.070	2.374	1.138	5.042	1.303	3.022	2.187	454		36.522
Parcheggio collettivo	4.618	20	17.262	814	20.050		2.432	1.123	30		46.349
Struttura residenziale collettiva (es.: collegi e convitti, educandati, ricoveri, orfanotrofi, ospizi, conventi, seminari)		4.789	266	400		17.753	4.723				27.931
Teatro, cinematografo, struttura per concerti e spettacoli e assimilabili	22.519							7.386			29.905
Ufficio strutturato ed assimilabili	13.854	35.838	585	489	2.955	12.480	4.772	5.444		2.603	79.022
TERRENI											
Parco/Villa Comunale/Giardino Pubblico											4.604.327
Pascolo											18.100
Riserve naturali, parchi nazionali, regionali, ecc.											577.293
Sito archeologico (area archeologia o parco archeologico)											532
Terreno urbano											43.549
Totale complessivo	313.623	603.975	427.941	226.219	520.285	745.904	187.519	151.909	38.478	113.428	8.573.082

Fonte: MEF

Per quanto riguarda gli edifici scolastici, il database del Ministero dell'Istruzione e del Merito (MIM) riporta dati e informazioni relative a oltre 1.600 edifici scolastici presenti a Roma. La tabella seguente riporta una stima della relativa superficie, distribuita per tipologia di scuola ed epoca di costruzione [11].

Tabella 34. Superficie (m²) degli edifici scolastici presenti a Roma, per tipologia di scuola e epoca di costruzione – Anno 2022

Epoca di costruzione	prima del 1800	tra il 1800 e il 1899	tra il 1900 e il 1933	tra il 1934 e il 1949	tra il 1950 e il 1970	tra il 1971 e il 1975	tra il 1976 e il 1992	tra il 1993 e il 1996	tra il 1997 e il 2008	tra il 2009 e il 2017	ND	Totale complessivo
CENTRO TERRITORIALE			1.570	1.043	2.970		1.967	3.908			10.177	21.636
CONVITTO ANNESSO									11.000			11.000
CONVITTO NAZIONALE			6.675		2.600						17.529	26.804
IST PROF CINEMATOGRAFIA E TELEVISIONE											15.997	15.997
IST PROF INDUSTRIA E ARTIGIANATO	860		8.140	2.457	6.223		9.496				1.814	28.990
IST PROF INDUSTRIA E ARTIGIANATO PER SORDOMUTI											100	100
IST PROF PER I SERVIZI ALBERGHIERI E RISTORAZIONE					1.590	944	5.380				17.227	25.142
IST PROF PER I SERVIZI COMMERCIALI					1.700							1.700
IST PROF PER I SERVIZI COMMERCIALI E TURISTICI			1.282								20.465	21.747
IST PROF PER I SERVIZI SOCIALI			1.826				1.758		781		2.431	6.796
IST PROF PER I SERVIZI TURISTICI											5.488	5.488
IST PROF PER L'AGRICOLTURA E L'AMBIENTE					5.580						937	6.517
IST TEC COMMERCIALE E PER GEOMETRI			13.379		11.023			3.902	27.540		8.934	64.778
ISTITUTO COMPRENSIVO	2.362	4.691	23.690	12.051	47.267	13.146	56.759	3.718	1.186	5.745	214.221	384.836
ISTITUTO D'ARTE											13.834	13.834
ISTITUTO MAGISTRALE		5.680	2.475	4.522			3.562				15.474	31.713
ISTITUTO SUPERIORE			16.132	2.510	32.412	3.994	21.516	8.018	13.770		51.496	149.848
ISTITUTO TECNICO AERONAUTICO					2.257				100			2.357
ISTITUTO TECNICO AGRARIO		16.548	100		1.960				11.000		4.349	33.957
ISTITUTO TECNICO COMMERCIALE					12.379	2.566	11.070	15.049			18.552	59.615
ISTITUTO TECNICO INDUSTRIALE			5.657		31.321		18.348				67.639	122.964
ISTITUTO TECNICO NAUTICO						1.777						1.777
ISTITUTO TECNICO PER ATTIVITA' SOCIALI (GIA' ITF)							1.293				702	1.995
ISTITUTO TECNICO PER GEOMETRI					2.609		3.363				5.664	11.635
ISTITUTO TECNICO PER IL TURISMO		5.232					1.586				9.848	16.666
LICEO ARTISTICO		3.400			3.212						18.104	24.715
LICEO CLASSICO	3.381	8.510	30.042	7.989	10.182		5.999			2.977	27.846	96.927
LICEO SCIENTIFICO		11.216	27.554	100	7.811	9.123	15.639	10.521	3.767		68.198	153.929
SCUOLA INFANZIA		6.187	14.020		21.770	20.092	46.570	8.870	6.312	200	191.569	315.589
SCUOLA MAGISTRALE			1.370								1.100	2.470
SCUOLA PRIMARIA	1.224	14.927	41.604	15.187	76.189	31.058	100.038	10.647	13.387	1.422	421.532	727.214
SCUOLA PRIMO GRADO	1.315	9.287	29.069	9.826	73.038	11.202	69.793	13.911	5.971	2.078	240.391	465.880
Totale complessivo	9.142	85.679	224.585	55.685	354.093	93.901	374.135	78.543	94.814	12.422	1.471.618	2.854.617

Fonte: Elaborazione ENEA su dati MIM



Per quanto riguarda la tipologia di impianto di riscaldamento, prevale l'impianto centralizzato a metano.

Tabella 35. Superficie (m²) degli edifici scolastici presenti a Roma, per epoca di costruzione e tipologia di impianto di riscaldamento – Anno 2022

Tipologia di impianto Epoca di costruzione	centralizzato a metano	centralizzato a gasolio	centralizzato a G.P.L.	corpi scaldanti elettrici autonomi	teleriscaldamento	impianto di condizionamento/ventilazione	impianto solare termico	Altro	Totale complessivo
prima del 1800	7.368	545							7.913
tra il 1800 e il 1899	67.179	100							67.279
tra il 1900 e il 1933	205.907	8.657			8.260	915		1.057	224.797
tra il 1934 e il 1949	49.902	3.473							53.375
tra il 1950 e il 1970	275.170	17.479						100	292.749
tra il 1971 e il 1975	71.798	19.044	944						91.786
tra il 1976 e il 1992	320.788	25.945			4.209	4.209	4.209		359.360
tra il 1993 e il 1996	52.521								52.521
tra il 1997 e il 2008	52.268	4.261						559	57.087
tra il 2009 e il 2017	4.399						1.422		5.821
ND	1.140.324	55.200	1.147	286		100		18.605	1.215.663
Totale complessivo	2.247.624	134.704	2.091	286	12.469	5.224	5.631	20.321	2.428.351

Fonte: Elaborazione ENEA su dati MIM

Dei poco più di mille edifici per cui sono state fornite informazioni circa gli accorgimenti per ridurre i consumi energetici, 990 ne sono dotati, per un totale di circa 2 milioni di m² coinvolti.

Tabella 36. Numero di edifici scolastici presenti a Roma, per epoca di costruzione e dotazione di accorgimenti per ridurre i consumi energetici – Anno 2022

Tipologia di impianto Epoca di costruzione	SI	NO	ND	Totale complessivo
prima del 1800	5		4	9
tra il 1800 e il 1899	24	1	9	34
tra il 1900 e il 1933	35	5	34	74
tra il 1934 e il 1949	16	2	11	29
tra il 1950 e il 1970	84	11	69	164
tra il 1971 e il 1975	41	1	30	72
tra il 1976 e il 1992	127	5	71	203
tra il 1993 e il 1996	18	4	6	28
tra il 1997 e il 2008	15	1	12	28
tra il 2009 e il 2017	2		5	7
ND	623	4	344	971
Totale complessivo	990	34	595	1.619

Fonte: Elaborazione ENEA su dati MIM

Tabella 37. Superficie (m²) degli edifici scolastici presenti a Roma, per epoca di costruzione e dotazione di accorgimenti per ridurre i consumi energetici – Anno 2022

Tipologia di impianto	SI	NO	ND	Totale complessivo
Epoca di costruzione				
prima del 1800	3.623		5.519	9.142
tra il 1800 e il 1899	52.024	2.445	31.210	85.679
tra il 1900 e il 1933	158.041	6.630	59.914	224.585
tra il 1934 e il 1949	42.698	5.020	7.967	55.685
tra il 1950 e il 1970	185.605	46.093	122.395	354.093
tra il 1971 e il 1975	56.210	250	37.441	93.901
tra il 1976 e il 1992	246.121	9.325	118.689	374.135
tra il 1993 e il 1996	57.777	10.696	10.071	78.543
tra il 1997 e il 2008	74.661	3.767	16.386	94.814
tra il 2009 e il 2017	4.399		8.023	12.422
ND	1.027.747	7.942	435.929	1.471.618
Totale complessivo	1.908.908	92.167	853.543	2.854.617

Fonte: Elaborazione ENEA su dati MIM

Nel dettaglio degli edifici dotati di accorgimenti per il risparmio energetico, la tabella successiva evidenzia la distribuzione delle varie tipologie di interventi effettuati e/o impianti installati.

Tabella 38. Numero di edifici scolastici presenti a Roma, per epoca di costruzione e dotazione di accorgimenti per ridurre i consumi energetici – Anno 2022

Tipologia di accorgimento	Doppi vetri o doppi serramenti	Isolamento della copertura	Isolamento delle pareti esterne	Zonizzazione dell'impianto termico	Impianto solare termico	Impianto fotovoltaico
Epoca di costruzione						
prima del 1800	2	3				
tra il 1800 e il 1899	6	13	10	12		
tra il 1900 e il 1933	17	27	13	20		
tra il 1934 e il 1949	12	10	5	8		2
tra il 1950 e il 1970	42	23	11	59		5
tra il 1971 e il 1975	26	7	6	35		1
tra il 1976 e il 1992	76	70	10	81		15
tra il 1993 e il 1996	10	4		9		
tra il 1997 e il 2008	6	10	2	8		
tra il 2009 e il 2017	2	1	1		1	
ND	268	285	72	435		
Totale complessivo	467	453	130	667	1	23

Fonte: Elaborazione ENEA su dati MIM

Per quanto riguarda le strutture di ricovero, la tabella successiva evidenzia il numero di posti letto disponibili nelle strutture pubbliche e private: circa 14.000 nel 2023 [12].

Tabella 39. Numero di posti letto delle strutture di ricovero presenti a Roma, per tipologia di struttura e posto letto – Anno 2023

Tipologia di struttura	Tipologia di posto letto				Totale posti letto
	Degenza ordinaria	Degenza a pagamento	Day Hospital	Day Surgery	
Azienda Ospedaliera	1.410	0	118	84	1.612
Azienda Ospedaliera integrata con l'Università	892	0	65	26	983
Azienda Ospedaliera universitaria integrata con S.S.N.	943	0	64	41	1.048
Casa di cura privata accreditata	2.740	0	138	88	2.966
IRCCS fondazione	398	17	66	12	493
IRCCS privato	856	3	187	55	1.101
IRCCS pubblico	455	2	47	15	519
Ospedale a gestione diretta	1.585	0	115	98	1.798
Ospedale classificato o assimilato ai sensi della L. 132/1968	1.396	90	74	67	1.627
Policlinico universitario privato	1.608	0	119	57	1.784
Totale complessivo	12.283	112	993	543	13.931

Fonte: Ministero della Salute

Per quanto riguarda le strutture ricettive, la tabella successiva sintetizza il numero di camere e posti letto disponibili a fine 2024 per le varie tipologie di strutture presenti [13].

Tabella 40. Numero di camere e posti letto delle strutture ricettive presenti a Roma, per tipologia di struttura – Anno 2024

Tipologia di struttura	Camere	Posti Letto
Agriturismi	118	496
Alberghi	48.747	98.953
Bed and Breakfast	2.933	5.835
Campeggi		6.720
Case e appartamenti per vacanze	10.626	21.625
Case per ferie	7.632	13.060
Dipendenze alberghiere	657	1.330
Guest House o Affittacamere	15.243	32.072
Ostelli per la gioventù	976	2.920
Residence	593	2.701
Totale complessivo	87.525	185.712

Fonte: Roma Capitale

Nel dettaglio degli alberghi, la distribuzione per numero di stelle della struttura è riportata di seguito.

Tabella 41. Numero di camere e posti letto degli alberghi presenti a Roma, per numero di stelle della struttura – Anno 2024

Stelle	Camere	Posti Letto
1	1.236	2.343
2	2.336	4.551
3	12.990	26.184
4	27.560	56.341
5	4.625	9.534
Totale complessivo	48.747	98.953

Fonte: Roma Capitale

A ottobre 2023 risultavano censite circa 144.000 attività commerciali. Le circa 98.000 per cui sono disponibili informazioni circa la superficie coperta dall'attività, sono distribuite secondo la seguente tabella.

Tabella 42. Numero e superficie (m²) delle attività commerciali presenti a Roma, per macro attività – Anno 2023

Macro attività	n	m ²
Acconciatori ed Estetisti	7.599	2.127.507
Depositi ed Esposizioni	683	585.797
Esercizio di Vicinato	49.772	6.646.519
Grandi Strutture	1	9.538
Laboratorio Artigianale e non	18.801	5.677.620
Medie Strutture	678	642.454
Noleggio Veicoli Senza Conducente	1.207	995.733
Phone Center - Internet Point	770	112.008
Rimessa di veicoli	994	1.896.188
Sala Giochi	575	305.352
Somministrazione (EX ART. 18)	2.120	2.458.249
Somministrazione Alimenti e Bevande	12.429	2.234.059
Somministrazione Attività Trattenimento e Svago (EX ART. 13 C. 1 Reg)	734	1.293.401
Somministrazione Circoli Privati Aderenti ad Enti Nazionali (DPR 235/01)	809	188.835
Somministrazione di alimenti e bevande in occasione di sagre, fiere, manifestazioni religiose, tradizionali e culturali o eventi locali straordinari	33	12.152
Somministrazione Librerie	5	526
Spacci Interni	126	25.582
Vendita di Quotidiani e Periodici	349	24.682
Totale complessivo	97.685	25.236.202

Fonte: Roma Capitale

La tabella seguente riporta il quadro di dettaglio della Grande Distribuzione Organizzata per gli anni 2022 e 2023: un comparto con oltre 25.000 addetti in oltre 2.500 esercizi, per una superficie di oltre 1,7 milioni di m² [14].

Tabella 43. Numero, superficie (m²) e addetti degli esercizi della Grande Distribuzione Organizzata, per tipologia – Anno 2022

Tipologia di esercizio	n	m ²	Addetti
Supermercati	831	660.717,36	11.743
Minimercati	1.104	138.818	3.152
Discount	269	126.719	2.140
Grandi Magazzini	174	265.465	1.922
Grandi superfici specializzate	116	457.155	5.664
Totale	2.494	1.648.874	24.621

Fonte: Osservatorio Nazionale del Commercio

Tabella 44. Numero, superficie (m²) e addetti degli esercizi della Grande Distribuzione Organizzata, per tipologia – Anno 2023

Tipologia di esercizio	n	m ²	Addetti
Supermercati	882	707.965	12.702
Minimercati	1.079	138.178	3.193
Discount	282	115.641	1.662
Grandi Magazzini	180	272.069	1.952
Grandi superfici specializzate	121	475.341	5.870
Totale	2.544	1.709.194	25.379

Fonte: Osservatorio Nazionale del Commercio

Infine, a maggio 2025, da una stima preliminare risultano attivi sul territorio di Roma Capitale, circa 60 centri commerciali, oltre 900 supermercati, circa 200 uffici postali, circa 800 filiali di banche, oltre 60 cinema e circa 100 teatri.

1.2.1 Consumi energetici negli edifici non residenziali

La tabella seguente riporta una sintesi dei consumi energetici degli edifici pubblici, stabili nel tempo intorno ai 2,6 - 2,7 TWh l'anno.

Tabella 45. Consumi energetici degli edifici pubblici (TWh), per fonte – Anni 2015 e 2019-2022

Fonte	Anno	2015	2019	2020	2021	2022
Energia Elettrica		1,27	1,22	1,10	1,21	1,28
Metano *		1,41	1,36	1,22	1,35	1,43
Totale		2,67	2,58	2,32	2,56	2,71

* Stima

Fonte: ACEA e Elaborazione ENEA su dati MEF, RSE

Si riporta nella tabella seguente una stima dei consumi energetici medi annuali per le principali destinazioni d'uso degli edifici pubblici [10] [15].

Tabella 46. Consumi energetici medi annuali degli edifici delle amministrazioni pubbliche, per le principali destinazioni d'uso

Destinazione d'uso	Superficie [m ²]	Consumi termici specifici [kWh/m ²]	Consumi elettrici specifici [kWh/m ²]	Consumi totali specifici [kWh/m ²]	Consumi termici [GWh]	Consumi elettrici [GWh]	Consumi totali [GWh]
Ufficio strutturato ed assimilabili	3.481.688	70,2	107,2	177,4	244,4	373,2	617,6
Edificio scolastico	3.360.827	71,0	22,8	93,8	238,7	76,6	315,3
Abitazione	2.143.279	51,6	19,3	70,9	110,6	41,4	152,0
Ospedali, case di cura, cliniche e assimilabili	1.306.699	213,0	206,6	419,6	382,6	371,1	753,7
Caserma	1.000.031	98,3	62,0	160,2	98,3	62,0	160,2
Palazzo storico, castello	704.058	70,3	107,0	177,4	49,5	75,4	124,9
Teatro, cinematografo, struttura per concerti e spettacoli e assimilabili	358.830	112,6	100,1	212,7	40,4	35,9	76,3
Biblioteca, pinacoteca, museo, gallerie	266.298	47,9	85,9	133,8	12,8	22,9	35,6
Carcere, prigione, penitenziario, riformatorio e assimilabili	154.574	144,1	49,8	193,8	22,3	7,7	30,0

Fonte: Elaborazione ENEA su dati MEF, RSE

La seguente tabella riporta una stima preliminare della superficie non vincolata e dei relativi consumi energetici.

Tabella 47. Superficie non vincolata e relativi consumi energetici degli edifici delle amministrazioni pubbliche, per le principali destinazioni d'uso

Destinazione d'uso	Superficie non vincolata [m ²]	Consumi termici [GWh]	Consumi elettrici [GWh]	Consumi totali [GWh]
Amministrazioni pubbliche	5.793.378	401	394	796
<i>di cui abitazioni</i>	<i>1.903.824</i>	<i>97</i>	<i>37</i>	<i>134</i>
Istruzione	2.319.914	159	56	215
Sanità	936.188	272	263	535
Intrattenimento e Cultura	167.629	11	15	26

Fonte: Elaborazione ENEA su dati MEF, RSE

Per il settore terziario privato si riporta di seguito la sintesi dei dati di consumo di energia elettrica e gas naturale.

Tabella 48. Consumi energetici degli edifici del terziario privato (TWh), per fonte – Anni 2015 e 2019-2022

Fonte	Anno	2015	2019	2020	2021	2022
Energia Elettrica		4,37	4,17	3,55	3,66	3,82
Metano		1,23	1,37	1,05	1,07	1,11
Totale		5,59	5,54	4,60	4,73	4,93

Fonte: ACEA e Italgas

Per alcune tipologie di esercizio si riportano di seguito i consumi di energia elettrica e le stime dei consumi di gas naturale.

Tabella 49. Consumi energetici (GWh) di alcune tipologie di esercizio commerciale, per fonte – Anni 2019-2022

Tipologia di esercizio commerciale	Fonte *	2019	2020	2021	2022
Commercio all'ingrosso	Energia elettrica	100,2	92,6	97,3	99,9
	Gas naturale	59,9	55,4	58,2	59,7
Commercio al dettaglio - GDO	Energia elettrica	289,2	281,3	281,3	276,8
	Gas naturale	16,9	16,5	16,5	16,2
Commercio al dettaglio - Altro	Energia elettrica	543,1	468,5	482,4	490,1
	Gas naturale	70,8	61,1	62,9	63,9
Alberghi	Energia elettrica	248,3	136,9	151,2	206,1
	Gas naturale	82,0	75,8	79,6	81,7
Ristoranti	Energia elettrica	376,0	280,1	294,4	338,0
	Gas naturale	70,2	52,3	55,0	63,1
Bar	Energia elettrica	142,4	108,1	114,6	123,5
	Gas naturale	26,6	20,2	21,4	23,1
Servizi finanziari e assicurativi, compravendita di immobili	Energia elettrica	503,8	432,7	439,8	442,1
	Gas naturale	210,1	180,4	183,4	184,4

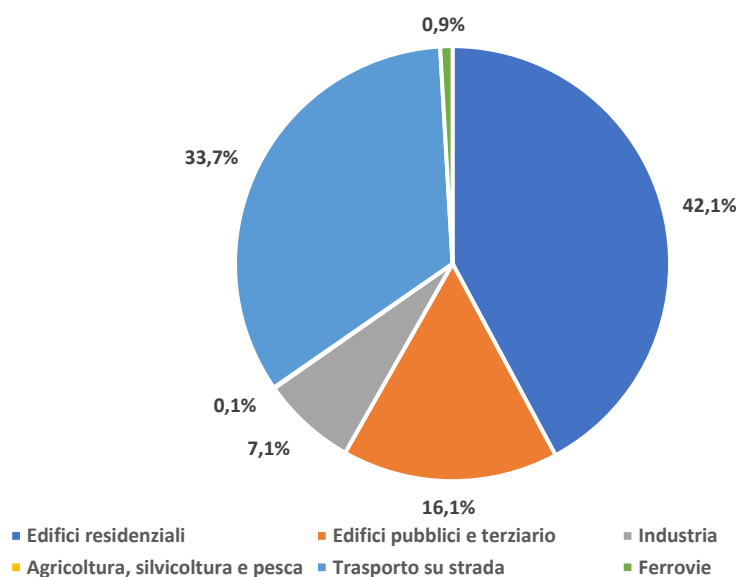
* Stima per i consumi di gas naturale

Fonte: ACEA e elaborazione ENEA su dati Italgas, ACEA, ENEA, EUROSTAT

1.3 Sintesi dei consumi energetici degli edifici

Nel 2019, il peso dei consumi energetici degli edifici era pari a circa il 60% del totale dei consumi di Roma Capitale, di cui oltre il 42% derivante dal residenziale, come evidenziato nella figura seguente.

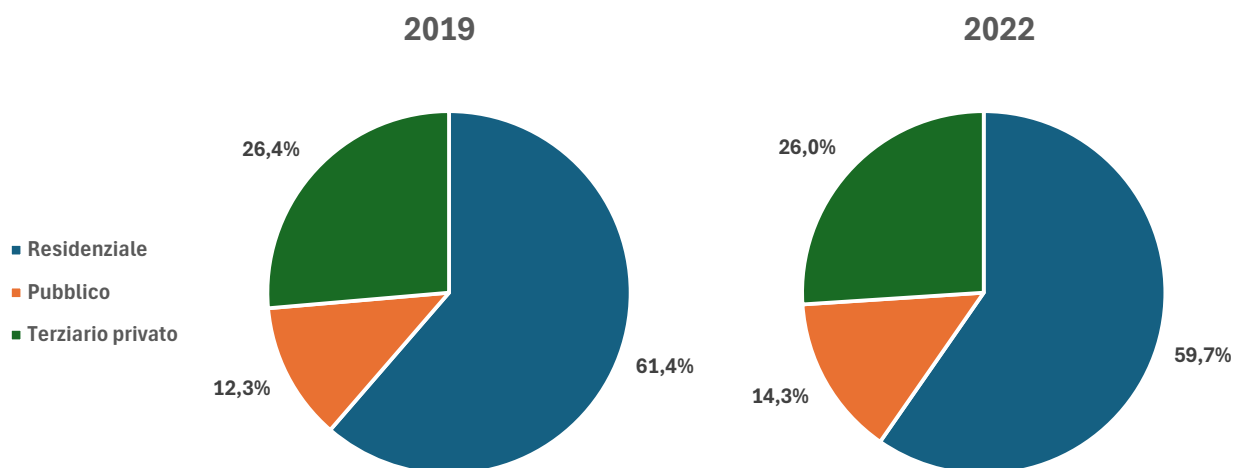
Figura 5. Distribuzione dei consumi energetici di Roma Capitale per settore – Anno 2019



Fonte: Roma Capitale

Nel dettaglio degli edifici, la figura seguente riporta la distribuzione dei consumi per macro settore, sostanzialmente stabile tra il 2019 di riferimento per il Climate City Contract e il 2022, ultimo anno per cui sono disponibili i dati.

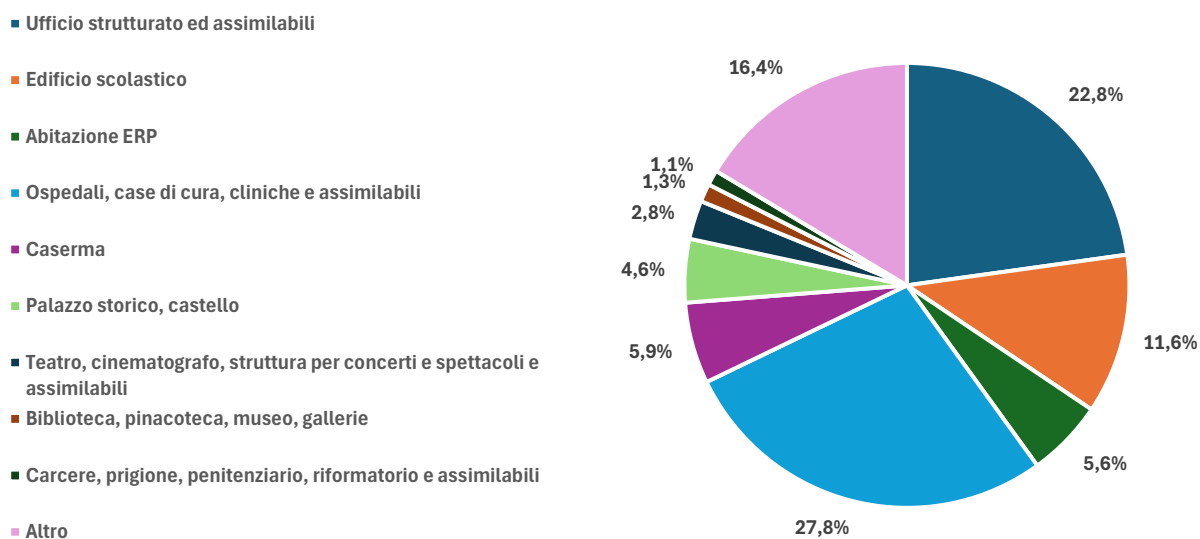
Figura 6. Distribuzione dei consumi energetici degli edifici di Roma Capitale, per settore – Anni 2019 e 2022



Fonte: ACEA, Italgas e elaborazione ENEA su dati Italgas, ACEA, ENEA, EUROSTAT, MEF, RSE

Per il settore pubblico, la figura seguente riporta la distribuzione dei consumi per il 2022 per destinazione d'uso.

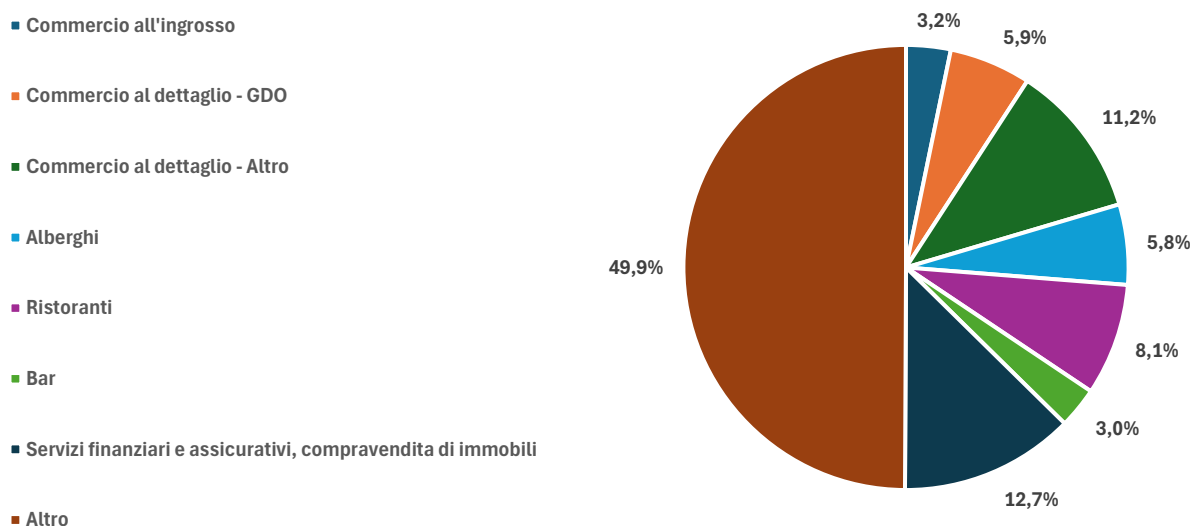
Figura 7. Distribuzione dei consumi energetici degli edifici pubblici di Roma Capitale, per destinazione d'uso – Anni 2019 e 2022



Fonte: ACEA e Elaborazione ENEA su dati MEF, RSE

Per il terziario privato, la figura seguente riporta la distribuzione dei consumi per il 2022 per destinazione d'uso.

Figura 8. Distribuzione dei consumi energetici degli edifici del terziario privato di Roma Capitale, per destinazione d'uso – Anni 2019 e 2022



Fonte: ACEA e elaborazione ENEA su dati Italgas, ACEA, ENEA, EUROSTAT

2. Stato dell'arte sulla riqualificazione energetica degli edifici

2.1 Gli interventi di efficienza energetica incentivati con Ecobonus

Nel periodo 2014-2024 sono stati incentivati con il meccanismo incentivante dell'Ecobonus circa 278 mila interventi, per un investimento complessivo di oltre 2 miliardi di euro, oltre la metà dei quali destinati alla sostituzione di infissi e circa mezzo miliardo di euro per l'installazione di caldaie a condensazione. Come evidenziato nella tabella seguente, per tale mole di interventi è stimato un risparmio energetico di circa 0,55 TWh/anno, cui corrispondono oltre 100.000 tonnellate di CO₂ evitata.

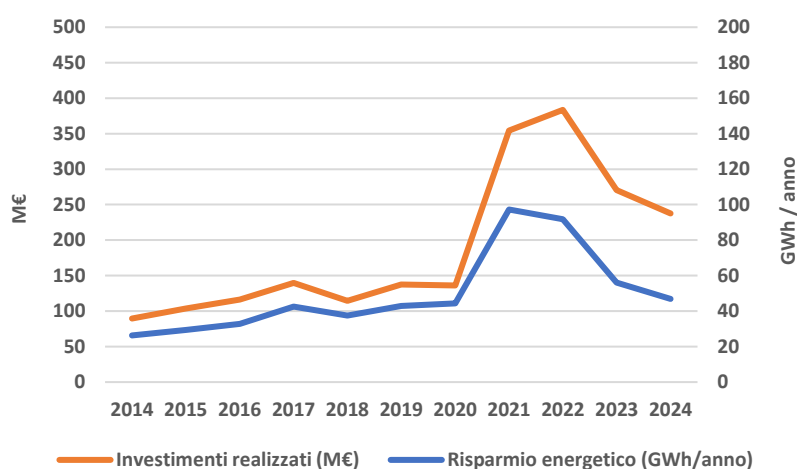
Tabella 50. Interventi di efficienza energetica negli edifici residenziali incentivati con Ecobonus, per tipologia di intervento – Anni 2014-2024

Tipologia di intervento	N° interventi	Risparmio (kWh/anno)	Investimenti (€)	CO ₂ risparmiata (tCO ₂ eq)
Pareti verticali	1.529	10.711.759	47.778.293	2.039,7
Pareti orizzontali o inclinate	1.883	18.731.571	70.429.323	3.566,9
Infissi	121.702	242.168.320	1.119.263.158	46.113,7
Schermature	29.154	6.470.329	92.296.149	1.736,2
Solare termico	1.639	7.672.587	10.229.822	1.461,0
Caldaia a condensazione	77.311	220.186.324	473.686.682	41.927,9
Pompa di calore	39.245	32.338.397	224.117.571	6.157,9
Building Automation	2.231	2.719.661	11.603.560	517,9
Altro	2.991	6.990.458	34.313.345	1.331,1
Totale	277.685	547.989.406	2.083.717.903	104.852,2

Fonte: ENEA

Interessante notare, come evidenziato nella figura seguente, come il livello degli investimenti realizzati per attuare gli interventi, e di conseguenza l'ammontare del risparmio energetico conseguito, sia significativamente cresciuto negli ultimi anni, in particolare nel 2021 e 2022, in concomitanza della possibilità di accedere anche all'incentivo del cosiddetto SuperEcobonus.

Figura 9. Investimenti realizzati (M€) e risparmi energetici conseguiti (GWh/anno) per interventi di efficienza energetica incentivati con Ecobonus – Anni 2014-2024



Fonte: ENEA

Nel dettaglio, oltre la metà degli investimenti attivati si è concentrata in edifici costruiti dal Dopoguerra alla fine degli anni Sessanta, e in larghissima parte in edifici di oltre 3 piani.

Tabella 51. Interventi di efficienza energetica negli edifici residenziali incentivati con Ecobonus, per tipologia di intervento ed epoca di costruzione dell'edificio (M€) – Anni 2014-2024

	Pareti verticali	Pareti orizzontali o inclinate	Infissi	Schermature	Solare termico	Caldaia a condensazione	Pompa di calore	Building Automation	Altro	Totale (M€)
N / A	0,4	1	20	4	0	38	23	1	2	88
< 1919	3	7	51	2	1	19	15	1	2	99
1919-1945	3	12	122	6	1	39	21	1	3	208
1946-1960	10	15	279	19	1	111	40	2	6	484
1961-1970	14	14	324	24	2	135	51	3	8	575
1971-1980	8	9	181	11	1	63	31	2	4	310
1981-1990	3	6	90	6	1	31	16	1	4	158
1991-2000	1	3	34	5	1	19	15	0	4	83
2001-2005	0	1	8	3	1	8	5	0	1	26
> 2005	4	3	9	13	1	11	8	1	2	52
Totale (M€)	48	70	1.119	92	10	474	224	12	34	2.084
N / A	0	1	26	5	0	28	14	1	1	76
Costruzione isolata	12	15	70	8	4	38	24	1	8	180
Edificio fino a tre piani	4	6	86	11	2	47	22	1	4	184
Edificio oltre tre piani	29	40	915	65	4	348	144	8	18	1.571
Altro	2	8	22	4	1	12	20	0	4	73
Totale (€)	48	70	1.119	92	10	474	224	12	34	2.084

Fonte: ENEA

2.2 Gli interventi di efficienza energetica incentivati con SuperEcobonus

A dicembre 2024 risultano effettuati circa 7.000 interventi, che hanno interessato una superficie di oltre 6 milioni di m², per un totale di oltre 3,6 miliardi di euro di investimenti. Come evidenziato nella tabella seguente, l'87% circa degli investimenti è stato attivato in condomini.

Tabella 52. Interventi di efficienza energetica negli edifici residenziali incentivati con SuperEcobonus, per tipologia di edificio – Dati al 31 dicembre 2024

Tipologia di intervento	Ammontare	% lavori realizzati	% edifici	% Invest.
N. di asseverazioni/edifici	6.953			
Superficie oggetto di ristrutturazione	6.146.599,66 m ²			
Superficie ristrutturata	4.137.058,37 m ²			
Totale investimenti	3.624.468.223,68 €			
Totale investimenti ammessi a detrazione	3.605.626.720,45 €			
Totale investimenti lavori conclusi ammessi a detrazione	3.326.618.457,54 €	92,26%		
Detrazioni maturate per i lavori conclusi	3.622.585.963,74 €	Onere a carico dello Stato		
Condomini				
N. di asseverazioni condominiali	2.577		37,06%	
Superficie oggetto di ristrutturazione	5.770.263,66 m ²		93,88%	
Superficie ristrutturata	3.779.556,37 m ²		91,36%	
Tot. Inv. Condominiali	3.143.977.549,40 €			86,74%
Tot. inv Condominiali ammessi a detrazione	3.134.372.013,40 €			
Tot. Lavori Condominiali realizzati ammessi a detrazione	2.866.338.109,01 €	91,45%		
Edifici unifamiliari				
N. di asseverazioni in edifici unifamiliari	2.149		30,91%	
Superficie oggetto di ristrutturazione	184.814,0 m ²		3,01%	
Superficie ristrutturata	173.892,0 m ²		4,20%	
Tot. Inv. in edifici unifamiliari	248.681.019,39 €			6,86%
Tot. Inv. in edifici unifamiliari ammessi a detrazione	242.992.569,51 €			
Tot. Lavori in edifici unifamiliari realizzati ammessi a detrazione	236.751.575,29 €	97,43%		
U.I. funzionalmente indipendenti				
N. di asseverazioni in unità immob. Indipendenti	2.225		32,00%	
Superficie oggetto di ristrutturazione	191.350,0 m ²		3,11%	
Superficie ristrutturata	183.524,0 m ²		4,44%	
Tot. Inv. in unità immob. indipendenti	231.576.772,94 €			6,39%
Tot. Inv. in unità immob. indipendenti ammessi a detrazione	228.034.175,36 €			
Tot. Lavori in unità immob. indipendenti realizzati amm. a detrazione	223.367.962,48 €	97,95%		
Castelli aperti al pubblico				
N. di asseverazioni in Castelli	2		0,03%	
Superficie oggetto di ristrutturazione	172,0 m ²		0,00%	
Superficie ristrutturata	86,0 m ²		0,00%	
Tot. Inv. in Castelli	232.881,95 €			0,01%
Tot. Inv. in Castelli ammessi a detrazione	227.962,18 €			
Tot. Lavori in Castelli realizzati ammessi a detrazione	160.810,76 €	70,54%		
Tipologia edificio	Investimento medio			
Condomini				1.220.014,57 €
Edifici unifamiliari				115.719,41 €
U.I. Funzionalmente indipendenti				104.079,45 €
Castelli aperti al pubblico				116.440,98 €

Fonte: ENEA

Nello specifico degli interventi effettuati, oltre due miliardi di investimenti hanno riguardato pareti verticali, orizzontali, tetti e sostituzione infissi. Nel complesso, il risparmio energetico conseguito è pari a poco più di 0,39 TWh/anno, cui corrispondono 75.000 tonnellate di CO₂ evitata.

Tabella 53. Interventi di efficienza energetica negli edifici residenziali incentivati con SuperEcobonus, per tipologia di intervento – Dati al 31 dicembre 2024

Intervento	Superficie [m ²]	Risparmio Energetico [kWh/anno]	Totale Costi	Costi specifici	Costo del Risparmio Energetico [€/kWh/anno]
Pareti Verticali (PV)	2.963.219,06	132.071.231,94	1.331.317.658,69 €	449,28	10,08 €
Soffitti e tetti disperdenti (PO)	962.551,84	47.240.454,35	388.516.531,57 €	403,63	8,22 €
Pareti orizzontali (PS) (Pavimenti)	399.887,71	16.495.918,22	150.296.667,36 €	375,85	9,11 €
Sostituzione infissi	427.878,26	57.695.822,36	685.161.490,34 €	1.601,30	11,88 €
Pareti orizzontali (Tetti non disperdenti) (POND)	37.589,44		14.093.172,15 €	374,92	
Eliminazione delle barriere architettoniche			79.826.013,29 €		
Schermature solari (Persiane e altre schermature)	95.915,03	5.686.270,78	56.839.129,47 €	592,6	10
Schermature solari (Tende e veneziane)	94.860,18	2.606.267,11	37.091.723,51 €	391,01	14,23 €
	Potenza Termica [kW]	Risparmio Energetico [kWh/anno]			
Teleriscaldamento	0	0	0,00 €	0	0 €
Caldaie a condensazione	383.420,93	33.592.287,29	193.395.520,60 €	504,39	5,76 €
Pompe di calore a compr. di vapore elettriche	61.664,53	28.185.983,05	114.635.733,23 €	1.859,02	4,07 €
Pompe di calore ad assorbimento o azionate da motore primo	1.861,61	799.426,59	3.417.545,26 €	1.835,80	4,27 €
Sistemi ibridi	Potenza della caldaia	188.708,60	195.976.864,57 €	1.038,52	3,87 €
	Potenza della PDC	59.084,45			
Sistemi ibridi a biomassa	Potenza della caldaia	0	0,00 €	0	0 €
	Potenza della PDC	0			
Scaldacqua a pompa di calore	5.856,00	4.677.491,01	23.973.807,89 €	4.093,89	5,13 €
Generatori di aria calda a condensazione	155,8	3.723,71	87.446,76 €	561,28	23,48 €
Impianti a biomassa	438,33	119.675,84	401.922,14 €	916,94	3,36 €
	Superficie totale [m²]	Risparmio Energetico [kWh/anno]			
Collettori solari a piani vetrati	17.113,88	4.205.046,58	59.595.183,91 €	3.482,27	14,17 €
Collettori solari sottovuoto	3.739,95	936.332,90	14.288.357,82 €	3.820,47	15,26 €
Collettori solari a concentrazione	26,4	4.591,04	108.536,38 €	4.111,23	23,64 €
Collettori solari scoperti	17,15	3.548,62	21.337,26 €	1.244,15	6,01 €
	Potenza [kW]				
Microgeneratori	Potenza termica	0	0,00 €	0	0 €
	Potenza elettrica	0			
	Superficie totale [m²]				
Building automation	608.078,66	5.737.185,12	40.992.851,75 €	67,41	7,15 €
	Potenza di picco [kW]	Numero Impianti			
Fotovoltaico (Potenza di picco)	51.345,65	8.174	118.946.956,82 €	2.316,59	€/kW _p
	Capacità di accumulo [kWh]	Numero Impianti			
Capacità di accumulo	227.978,39	7.758	104.134.146,71 €	456,77	€/kWh
Numero di Colonnine di ricarica		6.833	11.349.626,20 €	1.661,00	€/col.
Totale		390.684.314,22	3.624.468.223,68 €		

Fonte: ENEA

Nel dettaglio della distribuzione degli interventi per epoca di costruzione, la tabella successiva evidenzia come nei condomini si siano concentrati in edifici costruiti dal Dopoguerra fino agli Anni Ottanta.

Tabella 54. Interventi di efficienza energetica incentivati con SuperEcoBonus nei condomini, per epoca di costruzione – Dati al 31 dicembre 2025

Epoca di costruzione	n	m ²	M€
Prima del 1919	38	89.934	42.462.065
Dal 1919 al 1945	217	624.350	249.051.252
Dal 1946 al 1960	791	1.520.369	852.387.961
Dal 1961 al 1970	596	1.214.226	658.537.786
Dal 1971 al 1980	498	1.167.492	675.992.821
Dal 1981 al 1990	355	1.081.932	661.567.588
Dal 1991 al 2000	95	141.913	107.034.921
Dal 2001 al 2005	22	47.594	28.063.696
Dopo il 2005	42	59.726	50.796.167
Totale complessivo	2.654	5.947.536	3.325.894.257

Fonte: ENEA

2.3 Gli interventi di efficienza energetica incentivati con Bonus Casa

A dicembre 2024 risultano effettuati negli ultimi tre anni circa 60.000 interventi, oltre la metà dei quali hanno riguardato l'installazione di pompe di calore. Per questi interventi, il beneficiario dell'incentivo non deve comunicare i dati relativi all'investimento effettuato e al risparmio conseguito: considerata l'analogia con le tipologie di intervento incentivate con l'EcoBonus, per la maggior parte degli interventi che hanno usufruito del Bonus Casa è stato ipotizzato lo stesso risparmio ed investimento medio, permettendo una stima di circa 70 GWh/anno risparmiati e un investimento complessivo di poco più di 387M€ nel periodo considerato, con poco più di 13.000 tonnellate di CO₂ evitate.

Tabella 55. Interventi di efficienza energetica negli edifici residenziali incentivati con Bonus Casa, per tipologia di intervento – Anni 2022-2024

Tipologia di intervento	N° interventi	Risparmio (kWh/anno)	Investimenti (€)	CO ₂ risparmiata (tCO ₂ eq)
Pareti verticali	334	1.629.907	11.398.666	310,4
Pareti orizzontali o inclinate	164	1.222.238	7.623.230	232,7
Infissi	4.347	9.031.293	53.793.077	1.719,7
Solare termico	116	586.171	864.582	111,6
Caldaia a condensazione	8.990	26.957.473	55.941.097	5.133,2
Pompa di calore	32.732	24.789.529	219.470.156	4.720,4
Building Automation	4.658	4.838.129	38.082.537	921,3
Fotovoltaico	4.993			
Elettrodomestici	3.093			
Altro	523			
Totale	59.950	69.054.738	387.173.345	13.149,4

Fonte: ENEA

Analogamente all'EcoBonus, la Tabella seguente evidenzia come gli interventi siano stati effettuati prevalentemente in edifici costruiti dal Dopoguerra alla fine degli anni Sessanta, e in edifici di oltre 3 piani.

Tabella 56. Interventi di efficienza energetica negli edifici residenziali incentivati con Bonus Casa, per tipologia di intervento ed epoca di costruzione dell'edificio (M€) – Anni 2022-2024

	Pareti verticali	Pareti orizzontali o inclinate	Infissi	Solare termico	Caldaia a condensazione	Pompa di calore	Building Automation	Fotovoltaico	Elettrodomestici	Altro	Totale
N / A											0
< 1919	10	6	128	3	518	976	124	69	128	13	1.975
1919-1945	26	14	488	5	884	2.568	312	65	318	43	4.723
1946-1960	80	40	1.155	21	1.837	8.107	818	232	804	111	13.205
1961-1970	104	35	1.180	15	1.963	9.011	1.747	1.027	837	137	16.056
1971-1980	49	28	633	20	1.351	4.621	651	719	378	81	8.531
1981-1990	25	19	454	11	908	2.729	426	949	271	55	5.847
1991-2000	15	9	201	15	838	1.944	255	769	142	31	4.219
2001-2005	6	3	48	4	264	848	112	336	69	12	1.702
> 2005	19	10	60	22	427	1.928	213	827	146	40	3.692
Totale (€)	334	164	4.347	116	8.990	32.732	4.658	4.993	3.093	523	59.950
N / A											0
Costruzione isolata	41	34	384	43	888	2.311	382	2.385	236	101	6.805
Edificio fino a tre piani	26	21	383	21	1.424	4.669	434	1.098	282	76	8.434
Edificio oltre tre piani	256	103	3.490	47	6.485	25.075	2.798	837	2.510	333	41.934
Altro	11	6	90	5	193	677	1.044	673	65	13	2.777
Totale (€)	334	164	4.347	116	8.990	32.732	4.658	4.993	3.093	523	59.950

Fonte: ENEA

2.4 Gli interventi di efficienza energetica incentivati con Conto Termico

Al 31 luglio 2025 risultano effettuati a partire dal 2013 circa 6.000 interventi, gran parte dei quali relativi all'installazione di pompe di calore, come evidenziato nella seguente Tabella.

Tabella 57. Numero di interventi ammessi agli incentivi del Conto Termico per anno di contratto e tipologia di intervento – Anni 2013-2025 (dati al 31 luglio)

Anno	Pompe di Calore	Generatori a biomassa	Solare termico	Scalda Acqua a PdC	Sistemi Ibridi	Totale
2013	1					1
2014	1	1	20	7		29
2015		5	16			21
2016		11	11	1		23
2017	80	71	35	50		236
2018	164	121	50	5	5	345
2019	251	194	78	8	4	535
2020	348	149	105	10	2	614
2021	169	154	41	5		369
2022	76	100	20			196
2023	672	110	55	5	1	843
2024	1.417	106	67	1	24	1.615
2025 (31 luglio)	836	70	51	2	28	987
Totale	4.015	1.092	549	94	64	5.814

Fonte: GSE

Gli incentivi riconosciuti per questi interventi ammontano a circa 22 milioni di euro, l'83% dei quali destinati all'installazione di pompe di calore, secondo la suddivisione mostrata nella seguente Tabella. Considerato che l'incentivo

massimo erogabile è, in funzione delle caratteristiche dell'impianto, pari al massimo al 65% della spesa, l'investimento complessivo stimato è dell'ordine dei 33 milioni di euro.

Tabella 58. Investimenti ammessi agli incentivi del Conto Termico per anno di contratto e tipologia di intervento – Anni 2013-2025 (dati al 31 luglio)

Anno	Pompe di Calore	Generatori a biomassa	Solare termico	Scalda Acqua a PdC	Sistemi Ibridi	Totale
2013	388					388
2014	924	1.350	35.860	4.414		42.547
2015		18.526	55.227			73.753
2016		19.010	36.958	344		56.312
2017	353.953	115.471	81.068	21.300		571.793
2018	690.645	209.224	106.192	3.620	9.753	1.019.434
2019	1.020.187	362.746	156.478	7.000	15.451	1.561.862
2020	2.207.459	372.177	227.570	6.724	2.201	2.816.131
2021	1.796.407	310.225	92.410	2.900		2.201.941
2022	2.573.013	213.591	56.244			2.842.847
2023	3.510.289	224.922	105.745	3.183	2.763	3.846.902
2024	3.452.685	253.324	130.411	400	64.251	3.901.072
2025 (31 luglio)	2.525.146	213.474	109.281	1.400	76.647	2.925.947
Totale (€)	18.131.096	2.314.038	1.193.445	51.284	171.066	21.860.929

Fonte: GSE

Applicando gli stessi coefficienti di risparmio unitario osservati per il meccanismo dell'Ecobonus, si stima un risparmio energetico conseguito per tutto il periodo considerato di circa 4 GWh/anno per le pompe di calore e di circa 2,5 GWh/anno per il solare termico, cui corrispondono nel complesso circa 1.250 tonnellate di CO₂ evitate.

2.5 Sintesi degli interventi realizzati

La Tabella seguente sintetizza gli interventi effettuati con i vari meccanismi di incentivazione considerati in precedenza: oltre 350 mila interventi effettuati nell'arco degli ultimi 13 anni, a fronte di un investimento stimato in oltre 6,1 miliardi di euro, cui è possibile associare un risparmio energetico complessivo di oltre 1 TWh/anno, valore in linea con la riduzione media dei consumi energetici osservata negli ultimi anni. La CO₂ risparmiata ammonta nel complesso a circa 200.000 tonnellate.

Tabella 59. Numero di interventi ammessi agli incentivi del conto termico per anno contratto e tipologia di intervento – Anni 2013-2025 (dati al 31 luglio)

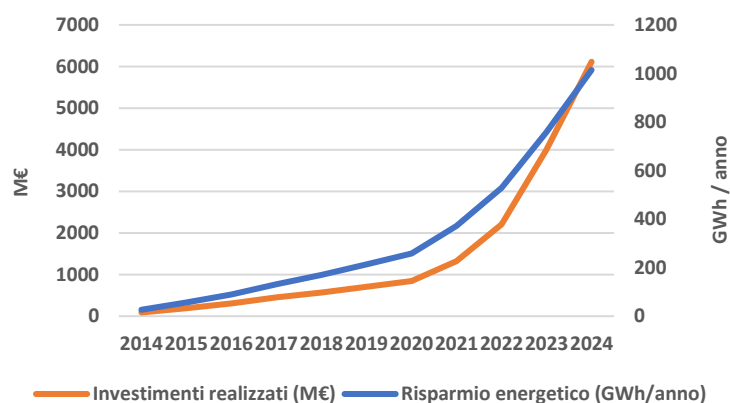
Tipologia di intervento	N° interventi	Risparmio (GWh/anno)	Investimenti (M€)	CO ₂ risparmiata (tCO ₂ eq)
EcoBonus (2014-2024)	277.685	548,0	2.083,7	104.852,2
SuperBonus (1° luglio 2020 - 2024)	6.953	390,7	3.624,5	75.040,2
Bonus Casa (2022-2024)	59.950	69 *	387,2 *	13.149,4
Conto Termico (2013 - 31 Luglio 2025)	5.814	6,5 *	21,9 *	1.237,7
Totale	350.402	1.014	6.117	194.279,5

* Stima relativa soltanto a una parte degli interventi complessivamente realizzati

Fonte: Elaborazione ENEA su dati ENEA e GSE

La Figura seguente illustra l'andamento nel tempo degli investimenti realizzati e del risparmio energetico conseguito, evidenziando la variazione del trend dal 2021 legata all'introduzione del meccanismo del SuperEcobonus.

Figura 10. Investimenti realizzati (M€) e risparmi energetici conseguiti (GWh/anno) complessivi per interventi di efficienza energetica incentivati – Anni 2014-2024



Fonte: Elaborazione ENEA su dati ENEA e GSE

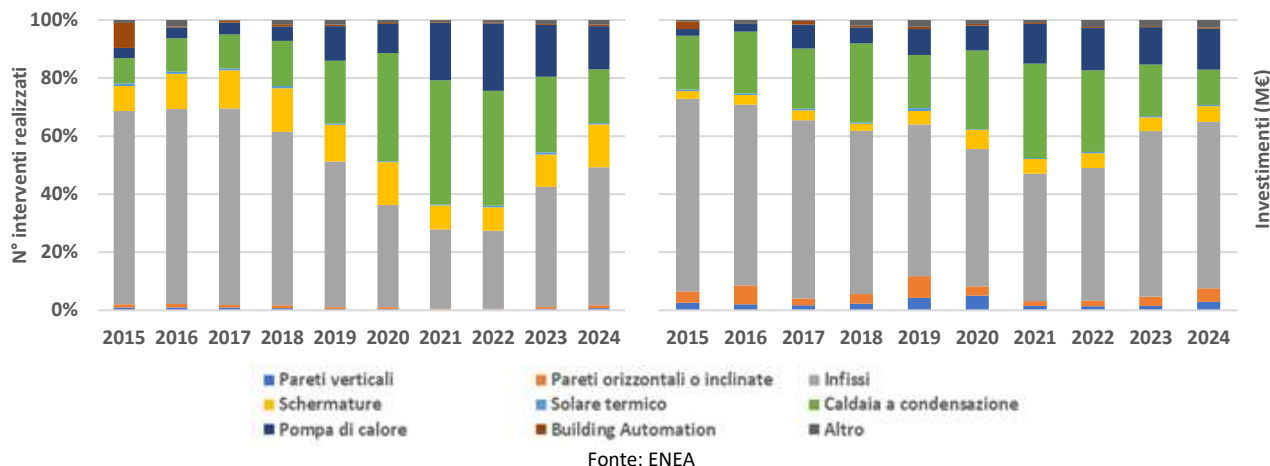
3. Soluzioni di efficienza energetica e potenziale di risparmio energetico

La variazione osservata nell'andamento degli investimenti in efficienza energetica consente di ricavare delle indicazioni su possibili scenari di intervento al 2040. Con il termine del SuperEcobonus e la possibilità di ricorrere per i prossimi anni all'Ecobonus e al Conto Termico 3.0, con aliquote di incentivazione agli stessi livelli osservati negli anni passati, si può ipotizzare un livello medio di investimenti annuali intorno ai 150M€, in linea con i valori annuali registrati fino al 2020. Questa valutazione rappresenta lo scenario tendenziale di riferimento, il cosiddetto Business As Usual (BAU) in cui si considerano stabili e senza cambiamenti significativi le condizioni del contesto in termini di politiche, priorità o innovazioni tecnologiche. La situazione temporanea come quella osservata con l'introduzione dell'incentivo del SuperEcobonus ha evidenziato come l'intero sistema decisionale e tecnico-economico coinvolto nella riqualificazione energetica degli edifici (famiglie, amministratori di condomini, imprese edili, professionisti, banche, ecc.) sia in grado di rispondere a una domanda di interventi molto più elevata rispetto alla media, in grado di generare un livello di investimenti anche dieci volte superiore rispetto al valore tendenziale di riferimento ipotizzato in precedenza. Una sorta di stress-test che possiamo prendere in considerazione per definire il cosiddetto potenziale tecnico-economico, ovvero il massimo livello di interventi e conseguenti investimenti e risparmi energetici che possono essere raggiunti nell'attuale contesto di riferimento tecnico ed economico. In aggiunta alle due linee di riferimento appena definite, nell'ottica dell'obiettivo di neutralità climatica che Roma Capitale si è posto, ulteriori valutazioni saranno fatte nel capitolo successivo per definire ulteriori linee di tendenza relative a diversi scenari di policy in cui il focus degli interventi sarà sull'elettrificazione dei consumi, in particolare facendo ricorso all'installazione di pompe di calore.

3.1 L'andamento tendenziale degli interventi

Prendendo a riferimento l'andamento osservato nel tempo per gli interventi incentivati con il meccanismo di incentivazione dell'Ecobonus, dalla Figura seguente possiamo notare come nella distribuzione degli interventi realizzati e dei conseguenti investimenti effettuati risulti una crescita negli ultimi anni della quota relativa alle pompe di calore, a fronte di una contrazione di quella per le caldaie a condensazione; sempre preponderante la quota degli interventi per la sostituzione degli infissi, per i quali gli investimenti si attestano costantemente oltre la metà del totale, eccezion fatta per il triennio 2020-2022.

Figura 11. Distribuzione degli interventi realizzati (a sinistra) e degli investimenti effettuati (M€, a destra) incentivati con EcoBonus per tipologia di intervento – Anni 2015-2024



Distribuendo il totale dei 150M€ di investimenti annuali previsti secondo i trend osservati negli anni più recenti, considerando che l'installazione della caldaia a condensazione non è più incentivata a partire dal 2025 e ipotizzando un conseguente aumento degli interventi relativi a pompe di calore, il numero di interventi realizzabili mediamente è stimato in poco più di 16.500 l'anno, per un risparmio energetico atteso di poco superiore ai 22GWh/anno e circa 4.200 tonnellate di CO₂ evitata, come riportato nella seguente Tabella.

Tabella 60. Stima degli interventi di efficienza energetica negli edifici residenziali realizzabili annualmente nello scenario Business As Usual grazie all'Ecobonus, per tipologia di intervento

Tipologia di intervento	N° interventi	Risparmio (GWh/anno)	Investimenti (M€)	CO ₂ non emessa (tCO ₂ eq)
Pareti verticali	125	0,65	4,5	120
Pareti orizzontali o inclinate	170	1,3	7,5	250
Infissi	6.300 - 7.000	13 - 15	75 - 85	2.450 - 2.750
Schermature	2.000	0,3	7,5	80
Solare termico	100	0,5	0,8	100
Pompa di calore	6.000 - 8.300	4 - 5,5	38 - 55	750 - 1.050
Building Automation	100	0,1	0,75	20
Altro	100 - 500	0,3 - 1,3	1,5 - 7,5	50 - 250
Media 2025-2030	16.500	22	150,0	4.200

Fonte: Elaborazione ENEA

Allo stesso modo, per il Bonus Casa è possibile ipotizzare in via conservativa ulteriori 100M€ di investimenti annuali, che attiverebbero una media di 13.000 interventi, per un risparmio di circa 13 GWh/anno e 2.350 tonnellate di CO₂ evitate.

Tabella 61. Stima degli interventi di efficienza energetica negli edifici residenziali realizzabili annualmente nello scenario Business As Usual grazie al Bonus Casa, per tipologia di intervento

Tipologia di intervento	N° interventi	Risparmio (GWh/anno)	Investimenti (M€)	CO ₂ non emessa (tCO ₂ eq)
Pareti verticali	90	0,5	3	80
Pareti orizzontali o inclinate	50	0,4	2	60
Infissi	800 - 1.200	1,5 - 2,5	10 - 15	320 - 470
Solare termico	70 - 140	0,35 - 0,7	0,5 - 1	65 - 130
Pompa di calore	10.000 - 11.000	7,5 - 8	70 - 75	1.450 - 1.550
Building Automation	1.000	1	9	200
Media 2025-2030	13.000	13	100	2.350

Fonte: Elaborazione ENEA

Infine per il Conto Termico, considerato il trend crescente osservato negli ultimi anni, si ipotizza un livello medio di 4 milioni di euro di investimenti annuali, con circa 1.200 interventi l'anno (1.000 dei quali relativi a pompe di calore), per un risparmio medio di circa 0,5 GWh/anno e circa 80 tonnellate di CO₂ risparmiate.

In sintesi, il complesso di risorse attivabili nello scenario Business As Usual (BAU) ammonta a oltre 250 M€ l'anno, suddivisi per tipologia di intervento come riportato nella seguente tabella. Mediamente si potranno realizzare oltre 30.000 interventi, più della metà dei quali relativi a pompe di calore per un totale di 28-30 mila unità installate, per un risparmio di 35 GWh/anno e oltre 6.600 tonnellate / anno di CO₂ evitata.

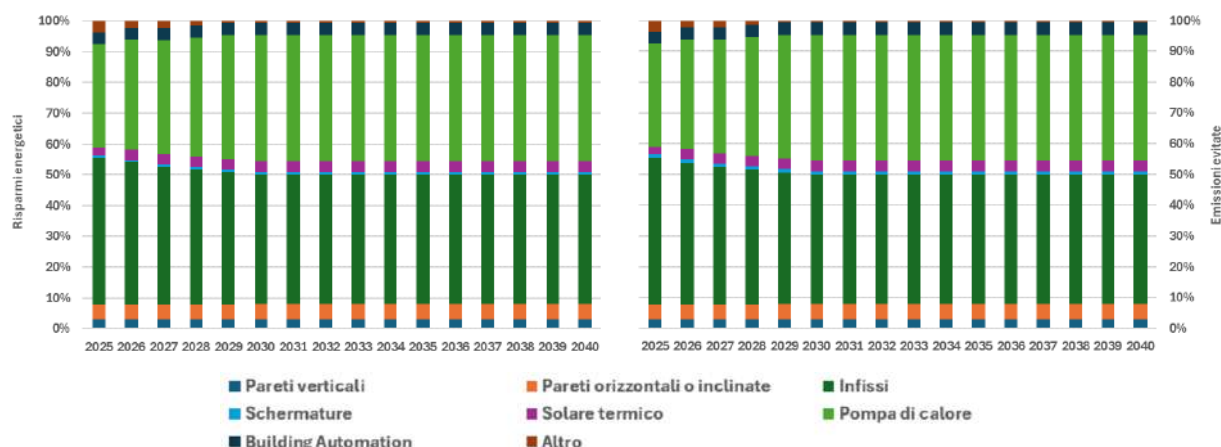
Tabella 62. Stima degli interventi di efficienza energetica negli edifici residenziali realizzabili annualmente nello scenario Business As Usual, per tipologia di intervento

Tipologia di intervento	N° interventi	Risparmio (GWh/anno)	Investimenti (M€)	CO ₂ non emessa (tCO ₂ eq)
Pareti verticali	212	1,1	7,5	201,0
Pareti orizzontali o inclinate	213	1,6	9,5	306,1
Infissi	7.595	15,7	91,1	2.944,9
Schermature	1.869	0,3	7,5	79,9
Solare termico	294	1,2	1,8	217,9
Pompa di calore	18.806	13,3	121,8	2.481,8
Building Automation	1.300	1,4	10,8	253,1
Altro	351	0,7	4,0	125,5
Media 2025-2030	30.639	35,2	254,0	6.610,1

Fonte: Elaborazione ENEA

La Figura seguente evidenzia la distribuzione annuale dei risparmi e delle emissioni evitate per tipologia di intervento.

Figura 12. Distribuzione percentuale dei risparmi realizzabili (a sinistra) e delle emissioni evitate (a destra), per tipologia di intervento – Anni 2025-2040



Fonte: Elaborazione ENEA

3.2 Il potenziale tecnico economico di risparmio energetico

L'esperienza degli ultimi anni con la compresenza del meccanismo di incentivazione del SuperEcobonus accanto a quelli già in vigore da diversi anni dell'Ecobonus, Bonus Casa e Conto Termico, con il primo a "trainare" gli altri che nello stesso periodo hanno fatto registrare un aumento significativo della mole di interventi ed investimento rispetto alla media,

lascia ipotizzare che il sistema sociale, tecnico ed economico di Roma Capitale sia in grado di rispondere a una domanda di interventi di riqualificazione energetica tale da generare fino a quasi un miliardo e mezzo di investimenti aggiuntivi rispetto all'andamento tendenziale di riferimento. Tale ammontare aggiuntivo di risorse, se destinati prioritariamente ad interventi nei condomini, come avvenuto principalmente con il SuperEcobonus negli ultimi anni, possono portare alla riqualificazione energetica di 1.100 condomini l'anno, per una superficie di 2,4 milioni di m², cui vanno ad aggiungersi ulteriori interventi in edifici unifamiliari (circa 900 l'anno) e all'interno di singole unità immobiliari, come mostrato nella seguente Tabella.

Tabella 63. Potenziale tecnico economico degli interventi di efficienza energetica negli edifici residenziali realizzabili annualmente, per tipologia di edificio

Tipologia di edificio	N° interventi	Superficie riqualificata (m ²)	Investimenti (M€)
Condomini	1.100	2.400.000	1.300
Edifici unifamiliari	900	75.000	100
Singole unità immobiliari	900	80.000	100
Totale	2.900	2.555.000	1.500

Fonte: Elaborazione ENEA

La Tabella seguente fornisce il quadro delle valutazioni effettuate per tipologia di intervento.

Tabella 64. Potenziale tecnico economico degli interventi di efficienza energetica negli edifici residenziali realizzabili annualmente, per tipologia di intervento

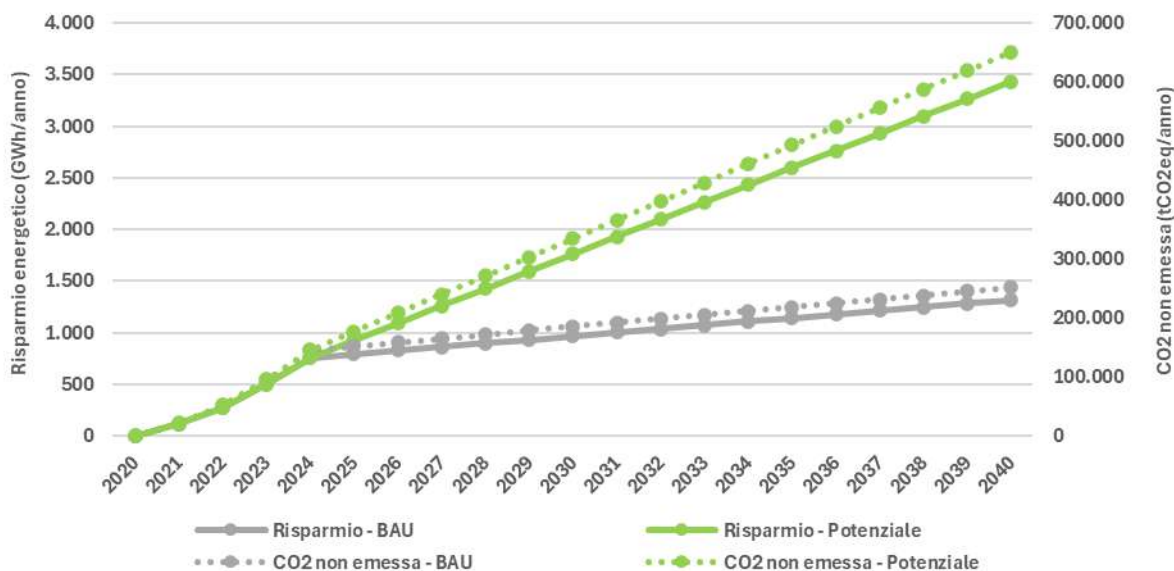
Tipologia di edificio	Risparmio (GWh/anno)	Investimenti (M€)	CO ₂ non emessa (tCO ₂ eq)
Pareti verticali	55	551	10.221
Pareti orizzontali o inclinate	26	229	4.933
Infissi	24	284	4.465
Schermature	3,5	39	975
Solare termico	2	31	399
Pompa di calore	32	129	5.923
Scaldacqua a pompa di calore	2	10	362
Sistemi ibridi	21	81	3.918
Building Automation	2,5	17	444
Fotovoltaico (potenza di picco)	0,03	49	1
Altro	0,5	81	10
Totale	167,5	1.500	31.650

Fonte: Elaborazione ENEA

Al potenziale tecnico economico di 1,5 miliardi di euro di investimenti potrebbero corrispondere circa 170 GWh/anno di risparmio energetico e oltre 31.000 tonnellate di CO₂ equivalente non emesse, derivanti principalmente dall'installazione di pompe di calore e sistemi ibridi, nonché interventi sull'involucro degli edifici, a cominciare dai condomini in pessimo e mediocre stato di conservazione costruiti prima degli anni Settanta.

La Figura seguente sintetizza l'andamento annuale dei risparmi energetici e delle emissioni di CO₂ evitate osservati per gli anni 2021-2024 e stimati nel periodo 2025-2040 per lo scenario Business As Usual e per il potenziale tecnico economico. Le due traiettorie costituiscono i riferimenti minimi e massimi all'interno delle quali sono stati delineati gli scenari di policy trattati nei prossimi paragrafi.

Figura 13. Risparmio energetico (GWh/anno, a sinistra) e emissioni di CO₂ evitate (tCO₂eq/anno, a destra), scenari Business As Usual e Potenziale Tecnico Economico, valori osservati 2021-2024 e proiezioni anni 2025-2040



Fonte: Elaborazione ENEA

4. Scenari di riqualificazione energetica per la riduzione di emissione negli edifici

4.1 Edifici residenziali

4.1.1 Gli obiettivi di risparmio a livello nazionale

Per decarbonizzare il settore edile è particolarmente importante eliminare gradualmente i combustibili fossili nel riscaldamento e nel raffrescamento. Nei piani nazionali di ristrutturazione degli edifici gli Stati membri dovrebbero pertanto indicare le rispettive politiche e misure nazionali per eliminare gradualmente i combustibili fossili nel riscaldamento e nel raffrescamento. Il gas naturale è usato principalmente per il riscaldamento degli edifici e rappresenta circa il 39 % del consumo energetico dovuto al riscaldamento degli ambienti nel settore residenziale. Due terzi dell'energia consumata per riscaldare e raffrescare gli edifici provengono ancora da combustibili fossili. Per decarbonizzare il settore edile è particolarmente importante eliminare gradualmente i combustibili fossili nel riscaldamento e nel raffrescamento. Nei piani nazionali di ristrutturazione degli edifici gli Stati membri dovrebbero pertanto indicare le rispettive politiche e misure nazionali per eliminare gradualmente i combustibili fossili nel riscaldamento e nel raffrescamento.

La domanda energetica per il riscaldamento degli ambienti e dell'acqua per usi domestici è responsabile, a livello globale, di circa l'80% delle emissioni di CO₂. Tale domanda ammonta al 50% della energia consumata dalla EU, il 70% della quale è ottenuta da fonti fossili. Nel settore residenziale italiano i consumi termici, tanto per il riscaldamento degli ambienti quanto per acqua sanitaria, raggiungono quasi l'80% dei consumi finali [3].

Lo scenario di riferimento del PNIEC riporta le proiezioni a politiche vigenti nel periodo 2025-2040 in termini di Consumo Interno Lordo (CIL), di consumi energetici primari e finali con disaggregazione per settore e fonte. Inoltre, è riportata la



proiezione dei consumi per usi non energetici (Tabella seguente). Ne emerge una progressiva riduzione dell'intensità energetica, oltre che un ruolo sempre più rilevante giocato dalle rinnovabili a discapito delle fonti fossili [16].

Tabella 65. Consumo di energia primaria e finale (per ciascun settore); dati storici 2021 e 2022 e proiezioni 2025-2040 nello scenario di riferimento (Mtep)

Scenario Riferimento	2021	2022	2025	2030	2040
Consumo interno lordo (1)	151,5	145,3	143,4	139,1	134,7
Solidi (2)	6,7	8,6	4,4	3,7	3,5
Prodotti petroliferi	51	51,5	49,5	47,7	46,7
Gas naturale	62,4	56,1	56,2	50,4	43,4
Rinnovabili	27,7	25,4	29,5	33,6	38,8
Energia elettrica	3,7	3,7	3,7	3,7	2,3
Consumi energetici primari (3)	145,6	139,6	137,2	133,1	128,8
Consumi finali energetici (4)	114,8	111,7	111,8	111,1	111,2
<i>dettaglio per settore</i>	<i>114,8</i>	<i>111,7</i>	<i>111,8</i>	<i>111,1</i>	<i>111,2</i>
Industria	27,5	25,5	26,4	26,3	26,1
Residenziale	32,7	29,3	29,3	28,3	27,9
Terziario	14,9	14,2	14,4	14	14,3
Trasporti	36,4	39,5	38,5	39,1	39,7
Agricoltura	3,3	3,3	3,2	3,3	3,3
<i>dettaglio per fonte</i>	<i>114,8</i>	<i>111,7</i>	<i>111,8</i>	<i>111,1</i>	<i>111,2</i>
Solidi (2)	1,8	1,5	1,7	2	2
Prodotti petroliferi	40,5	43,8	41	40	39,3
Gas naturale	36,6	31,6	32,5	30,7	30
Energia elettrica	25,1	24,7	24,9	25,3	26,3
Calore	1,5	1,5	1,7	1,8	1,9
Rinnovabili (5)	9,3	8,6	9,9	11,5	11,9
Consumi finali non energetici	5,9	5,7	6,2	5,9	6

- (1) Indicatore "Gross inland consumption (Europe 2020-2030)" che include aviazione internazionale ed esclude calore ambientale e trasporto navale internazionale.
- (2) Inclusa quota rifiuti non rinnovabili e gas siderurgici.
- (3) I consumi primari non comprendono gli usi non energetici, inclusi nel Consumo interno lordo.
- (4) Indicatore "Final energy consumption (Europe 2020-2030)".
- (5) Include biocarburanti e biometano.

Fonte: MASE

Tra il 2025 e il 2030 per il settore residenziale è prevista una riduzione dei consumi finali del 3,4%, pari a un tasso di riduzione annuale di circa lo 0,7%; tra il 2030 e il 2040 l'obiettivo di riduzione complessivo è dell'1,4%, equivalente a circa lo 0,15% annuo.

La scelta delle tecnologie gioca un ruolo importante per ridurre questa domanda e la Direttiva EPBD IV suggerisce delle indicazioni a riguardo: l'art. 9 (paragrafo 1) prevede, in particolare, di eliminare gradualmente le caldaie alimentate a

combustibili fossili, con l'obiettivo di decarbonizzare il settore edile e, nell'art. 17 (paragrafo 15), si suggerisce agli Stati membri di incentivare tali sostituzioni con alternative più sostenibili [2].

Gli Stati membri, quindi, devono adoperarsi per eliminare gradualmente dette caldaie e, come primo passo, non devono fornire incentivi finanziari per la loro installazione a partire dal 1° gennaio 2025, salvo eccezioni per investimenti già approvati prima di tale data.

Tra le soluzioni tecnologiche proposte, il Regolamento Net Zero Industry Act indica la necessità di accrescere la capacità di produzione di applicazioni quali le pompe di calore, il teleriscaldamento e il teleraffreddamento e le smart grids [17].

4.1.2 Gli obiettivi di crescita delle fonti rinnovabili e il ruolo delle pompe di calore

Le Pompe di Calore (PdC) possono, ad oggi, essere considerate una consolidata alternativa tecnologica alle caldaie tradizionali (a condensazione e non) sia in termini di emissioni di CO₂, che possono essere ridotte al 65%, sia in termini di consumi energetici, dato che la maggiore efficienza di conversione è in grado di ridurre di circa il 58% il consumo di energia primaria. Inoltre, si possono combinare in maniera flessibile tali dispositivi con altre soluzioni tecniche, come nel caso in cui l'energia elettrica necessaria al loro funzionamento risulti prodotta da fotovoltaico [18].

A livello nazionale, l'obiettivo posto dal PNIEC prevede un progressivo aumento della quota di energia rinnovabile, per il riscaldamento ed il raffrescamento degli ambienti, prodotta da pompe di calore, e pone come traguardo al 2030 il raggiungimento di una quota pari al 30,6% dei consumi finali per tali servizi [16].

La Tabella successiva riporta la sintesi degli obiettivi al 2030 per la crescita della quota rinnovabile nel settore termico.

Tabella 66. Obiettivi di crescita al 2030 della quota rinnovabile nel settore termico (ktep)

	2021	2022	2025	2030
Numeratore	11.061	10.626	12.490	17.634
Produzione lorda di calore derivato da FER	373	373	519	537
Consumi finali FER per riscaldamento e raffrescamento	10.688	10.252	11.970	17.097
di cui biometano*	0	0	996	3.186
di cui altre bioenergie*	7.477	6.827	7.018	7.464
di cui solare	247	263	494	699
di cui geotermico	115	110	167	208
di cui idrogeno	0	0	12	315
di cui energia ambiente	2.849	3.052	3.284	5.225
Denominatore - Consumi finali lordi nel settore termico	57.068	51.538	50.884	49.159
Quota FER-C (%)	19,40%	20,60%	24,50%	35,90%
Possibile contributo di calore di scarto ed energia elettrica rinnovabile (flessibilità)**				450
Quota FER-C con flessibilità (%)				36,50%

*Si riporta solo il contributo di biomasse solide, biogas (compreso biometano) e bioliquidi (compreso biodiesel e bio-GPL) che rispettano i requisiti di sostenibilità

** Ipotesi del contributo cumulato degli incrementi annui tra il 2021 e il 2030 di energia elettrica rinnovabile usata per riscaldamento e calore di scarto recuperato attraverso sistemi di teleriscaldamento

Fonte: MASE



Il PNIEC evidenzia come l'incremento della quota dei consumi complessivi per riscaldamento e raffrescamento coperta da FER sarà conseguito anche grazie a una diffusa riqualificazione del parco edilizio esistente tale da portare a un maggior contributo delle pompe di calore (calore ambientale) e una significativa riduzione dei consumi, in particolare di fonti fossili. Infatti, l'elevata versatilità, le modalità di funzionamento e contesto d'uso aprono alle PdC la possibilità di fornire un significativo contributo alla neutralità climatica, soprattutto se si tiene conto della possibilità di auto-produzione della energia elettrica necessaria per farle funzionare [16].

Sul territorio nazionale risultano installate ed operanti, al 2022, 21.087.668 unità di pompe di calore, di cui il 95,9% sono Aria/Aria (A/A) e contribuiscono per il 62,3% al totale della capacità termica e sono prevalentemente funzionanti per il raffreddamento. Sono installate quasi completamente nel settore residenziale (95,7%), per una capacità termica totale pari a circa 39 GW_{th}. Nel settore non residenziale risultano installate al 2022, circa 915.109 PdC per una potenza termica 21,63GW_{th}, la maggior parte delle quali A/A per una potenza 15,22 GW_{th}, 5,79 GW_{th} Aria/Acqua (A/W) e 0,62 GW_{th} Acqua/Acqua (W/W) [1] [19].

Le pompe di calore del tipo A/A per uso residenziale hanno registrato una forte crescita, fino alla fine del 2024, grazie allo stimolo dovuto al sistema nazionale di incentivazione: relativamente ai sistemi A/A mono-split e multi-split gli incentivi fiscali più utilizzati sono stati il "Bonus Casa" e l'"Ecobonus" sotto forma di detrazioni fiscali (50%, 65%) rivelatisi sufficienti a stimolare la sostituzione di vecchi impianti, anche in virtù del costo relativamente basso. Mentre i sistemi a pompa di calore del tipo acqua/acqua e aria/acqua, hanno subito un drastico calo (35-40%) con la fine del programma Superbonus, a fronte di una sostanziale tenuta del mercato relativo alle caldaie per acqua sanitaria [20].

Nello studio ENEA citato in precedenza si sono ipotizzati quattro differenti scenari in ordine al possibile raggiungimento degli obiettivi del PNIEC, facendo riferimento a quattro differenti tassi di installazione di sistemi a PdC in numero per anno e capacità termica cumulata fino al 2030 e mix tecnologico relativo al settore residenziale [18]. Tali scenari sono fondati su dati storici di installazione con riferimento ad anni diversi (2022, 2021, 2020).

- **Scenario A (2022):** Tasso di installazione di circa 2,5 milioni di unità all'anno. È il massimo tasso di installazione ipotizzato e garantirebbe, al 2030, il superamento dell'obiettivo PNIEC, con 31,81 milioni di sistemi a PdC installati e una capacità termica rettificata di 69,82 GW_{th}. In questo scenario si considera il mix tecnologico del mercato italiano che prevede una maggioranza di A/A del 95,9% (così come anticipato nel precedente paragrafo) [18] [21].
- **Scenario B (2021):** Tasso di installazione di 2,2 milioni di unità all'anno, con una capacità termica rettificata [1,6] di 58,53 GW_{th}, sufficiente a raggiungere gli obiettivi PNIEC al 2025. Tuttavia, necessiterebbe di un aumento del tasso di installazione a partire dal 2027 – fino a circa 3,2 milioni di unità all'anno – al fine di raggiungere gli obiettivi al 2030. Anche qui si considera lo stesso mix tecnologico dello scenario A.
- **Scenario C (2020):** Il più pessimistico, con un tasso di installazione annuo di 1,6 milioni di unità, pari a quello medio del 2016-2020, e una capacità termica rettificata di 49,85 GW_{th} [18] [21]. In questo scenario si raggiungerebbero gli obiettivi PNIEC per il 2025, ma per raggiungere quelli del 2030 il tasso di installazione dovrebbe raddoppiare dal 2026 in poi raggiungendo circa 3,4 milioni di unità all'anno per gli ultimi cinque anni. Anche qui si considera lo stesso mix tecnologico dello scenario A.
- **Scenario D (2023):** Questo scenario ipotizza una potenza termica totale installata pari al valore minimo registrato nel triennio precedente il 2023, ma con un diverso mix tecnologico di PdC utilizzate che prevede la sostituzione parziale in termini di capacità termica delle unità A/A con modelli A/W e W/W nel settore residenziale a parità di potenza termica totale. In questo scenario, gli obiettivi fissati per il 2030 sarebbero comunque raggiunti. Con riferimento alle capacità termiche, i sistemi A/A mostrano un leggero aumento dal 2022 al 2030 da 24,3 GW_{th} a 26,4 GW_{th}. Al contrario, i sistemi A/W farebbero registrare una crescita, dal 2022 al 2030, da 13,9 GW_{th} a 38,9 GW_{th} (+179%), riflettendo gli effetti delle migliori efficienze energetiche. In questo

scenario, la sostituzione delle caldaie tradizionali con pompe A-W avrebbe un impatto diretto sulla decarbonizzazione del riscaldamento degli ambienti e della produzione di acqua calda sanitaria (ACS) [18].

Dagli scenari sopra descritti emerge che per il raggiungimento dei valori fissati dal PNIEC è importante la scelta tecnologica e l'aggiornamento tecnologico dello stock esistente.

Un altro fattore importante da considerare è la localizzazione geografica. Nelle zone climatiche più fredde, le A/W e le W/W offrono prestazioni migliori per il riscaldamento, soprattutto se integrate con sistemi a bassa temperatura come il riscaldamento a pavimento o radiatori a bassa inerzia termica, e se installate in edifici ben isolati. Le GS-W/W (geotermiche), grazie alla temperatura stabile del terreno, garantiscono elevata efficienza anche nei periodi più freddi. Nelle zone climatiche miti e calde, le A/A sono ampiamente adottate, soprattutto per il raffrescamento estivo. Tuttavia, le A/W possono rappresentare una soluzione efficiente anche per il riscaldamento invernale e la produzione di ACS, sostituendo le caldaie a gas e contribuendo quindi alla decarbonizzazione.

Il PAESC di ROMA Capitale prevede di far crescere progressivamente l'elettrificazione dei sistemi termici per arrivare a eliminare le caldaie a gas e sostituirle con sistemi integrati di pompe di calore e impianti fotovoltaici in autoproduzione, all'interno di comunità energetiche, integrati con la rete e con sistemi di accumulo, con sistemi di geotermia a bassa entalpia. Come descritto in precedenza, gli scenari A e D permetterebbero di raggiungere gli obiettivi previsti dal PNIEC [22]. Volendo riportarli, con una prima approssimazione, alla scala di Roma Capitale per una sostanziale sostituzione dei sistemi di riscaldamento tradizionali a caldaia, si può tener conto sia del numero di abitazioni occupate, pari a 1.279.874 nel 2021 (dati censimento permanente ISTAT), corrispondente al 5% del totale italiano, sia della relativa superficie, stimata per il 2021 pari a 115 milioni di m², corrispondente al 4,4% del totale nazionale:

- Nel caso dello scenario A, applicando la stessa distribuzione osservata a livello nazionale tra residenziale e non residenziale, nel settore residenziale risulterebbe che un tasso di installazione coerente con quello nazionale sarebbe raggiunto con 105-120 mila unità installate all'anno, conservando lo stesso mix tecnologico osservato a livello nazionale, con circa il 95% di sistemi A/A.
- Nel caso dello scenario D si dovrebbe prevedere, a parità di unità installate, un progressivo potenziamento delle capacità termiche installate con sistemi A/W.

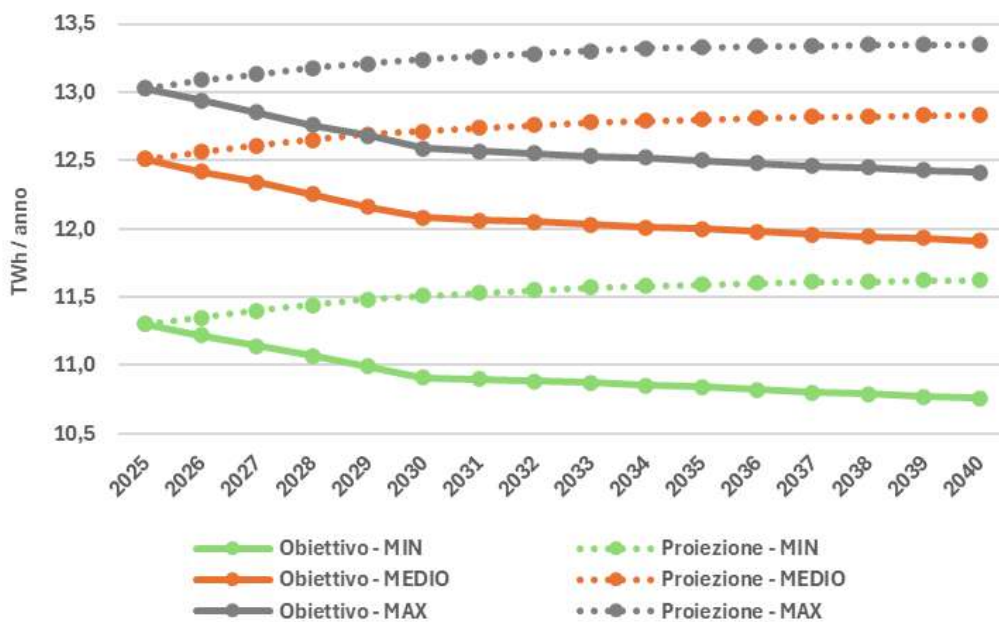
4.1.3 Proiezione dei consumi energetici

Tra il 2011 e il 2021 la superficie relativa alle abitazioni occupate è cresciuta a un ritmo di poco più dell'1% annuo. Ipotizzando si tratti di nuove costruzioni, per la proiezione dei consumi energetici si manterrà tale tasso di crescita fino al 2031, per poi decrescere regolarmente fino al 2040, prevedendo un consumo energetico in linea con i requisiti nZEB e ZEB previsti dalle Direttive europee in materia. Con queste ipotesi, il consumo energetico crescerebbe di 320 GWh/anno al 2040.

Per il patrimonio esistente, prendendo a riferimento i dati degli ultimi 4 anni disponibili (cfr. Paragrafo 1.5), la Figura seguente mostra tre possibili traiettorie calcolate per definire l'obiettivo di risparmio energetico di Roma Capitale coerente con gli obiettivi del PNIEC, considerando come valore di partenza del 2025 rispettivamente il consumo energetico annuo minimo (11,3 TWh, nel 2022), medio (12,51 TWh) e massimo (13,03 TWh, nel 2021) osservato nel periodo 2019-2022: applicando quindi lo stesso tasso di riduzione medio previsto nel PNIEC fino al 2040 a livello nazionale, al 2040 il consumo energetico si ridurrebbe di 540-620 GWh/anno a seconda del livello iniziale considerato per il 2025.

La Figura seguente sintetizza le traiettorie dei livelli di consumo energetico ipotetico e obiettivo: a seconda del valore iniziale del consumo energetico del 2025, l'obiettivo di consumo energetico implica un risparmio complessivo di 860-940 GWh/anno nel periodo 2025-2040.

Figura 14. Ipotesi dell'andamento dei consumi energetici (TWh/anno) di Roma capitale nel settore residenziale, per diversi livelli iniziali di consumo, con ipotesi di obiettivo coerente con gli obiettivi del PNIEC, anni 2025-2040



Fonte: Elaborazione ENEA

4.1.4 Gli interventi sul territorio di Roma Capitale coerenti con gli obiettivi del PNIEC

Le considerazioni sul numero di unità di pompe di calore da installare annualmente fino al 2030 implicano per questa tecnologia un passo quattro volte rispetto allo scenario BAU delineato in precedenza. Mantenendo inalterato fino al 2030 il volume annuale delle altre tipologie di intervento, si raggiungerebbe un risparmio annuale di 75 GWh/anno e poco più di 14.000 tonnellate di CO₂ non emesse per anno, a fronte di un ammontare di investimenti necessari pari a circa 620 milioni di euro l'anno. Negli anni successivi, riducendo il numero di unità di pompe di calore installate annualmente, il risparmio raggiungibile si attesta intorno ai 50 GWh/anno, per un investimento annuale intorno ai 390 milioni di euro e più di 9.000 tonnellate di CO₂ non emesse per anno, come riportato nella seguente Tabella.

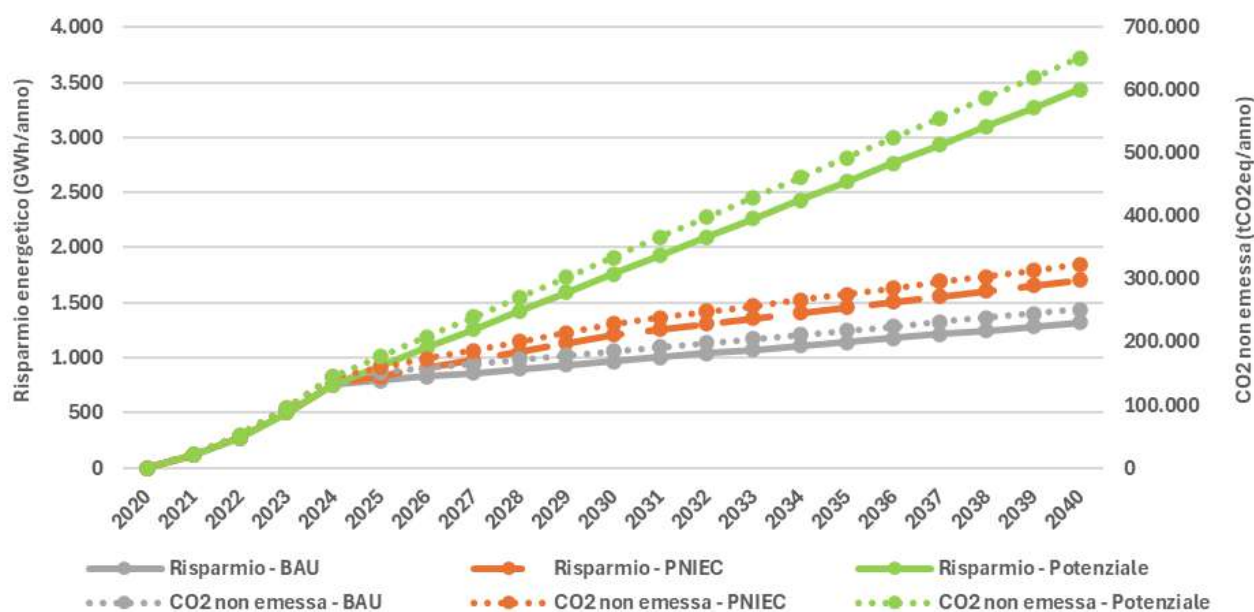
Tabella 67. Stima degli interventi di efficienza energetica negli edifici residenziali realizzabili annualmente in coerenza con gli obiettivi nazionali del PNIEC, per tipologia di intervento

Tipologia di intervento	N° interventi	Risparmio (GWh/anno)	Investimenti (M€)	CO ₂ non emessa (tCO ₂ eq)
Pareti verticali	212	1,1	7,5	201,0
Pareti orizzontali o inclinate	213	1,6	9,5	306,1
Infissi	7.595	15,7	91,1	2.944,9
Schermature	1.869	0,3	7,5	79,9
Solare termico	294	1,2	1,8	217,9
Pompa di calore	40.000 -75.000	28-53	260-490	5.000-10.000
Building Automation	1.300	1,4	10,8	253,1
Altro	351	0,7	4,0	125,5
Totale	51.000-87.000	50-75	390-620	9.000-14.000

Fonte: Elaborazione ENEA

La Figura seguente evidenzia come questa ipotesi sulla distribuzione annuale degli interventi porti nel periodo 2025-2040 al raggiungimento dell'obiettivo di risparmio energetico compatibile con lo scenario nazionale PNIEC (900-1.000 GWh/anno), con un risparmio energetico complessivo di circa 950 GWh/anno, per un investimento complessivo di oltre 7,5 miliardi di euro e circa 178.000 tonnellate / anno di emissioni di CO₂ evitate.

Figura 15. Risparmio energetico (GWh/anno, a sinistra) e emissioni di CO₂ evitate (tCO₂eq/anno, a destra), scenari Business As Usual, PNIEC e Potenziale Tecnico Economico, valori osservati 2021-2024 e proiezioni anni 2025-2040



Fonte: Elaborazione ENEA

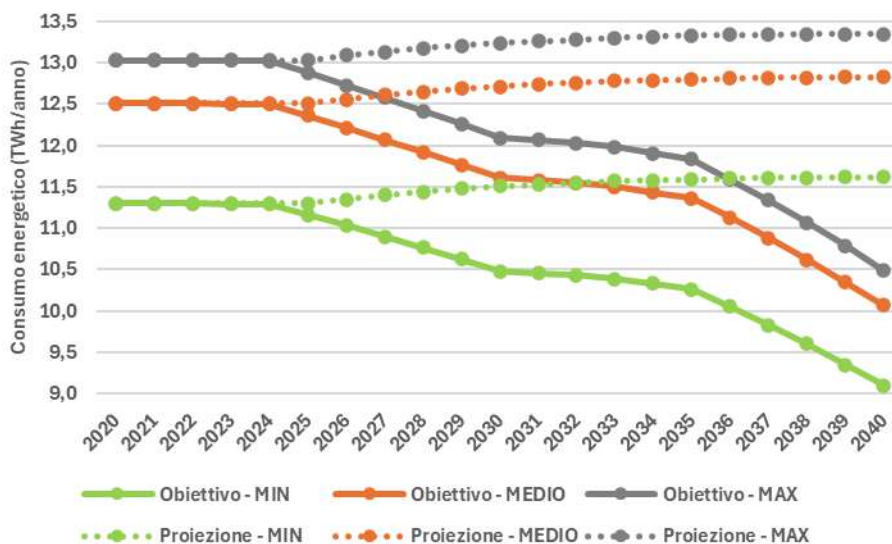
4.1.5 Lo scenario di policy

Coerentemente con gli obiettivi di decarbonizzazione del parco immobiliare degli Stati Membri delineati dalle recenti Direttive Europee in materia, lo scenario obiettivo di Roma Capitale sarà più ambizioso rispetto a quello PNIEC elaborato nel paragrafo precedente.

In particolare, la nuova Direttiva EPBD 2024/1275 (EPBD IV), il cui termine di recepimento dai governi nazionali è previsto il 29 maggio 2026, prevede che gli Stati membri provvedano affinché il consumo medio annuale di energia primaria in kWh/m² dell'intero parco immobiliare residenziale diminuisca di almeno il 16% rispetto al 2020 entro il 2030, e del 20-22% entro il 2035, per poi decrescere ulteriormente negli anni successivi, in linea con la trasformazione del parco immobiliare residenziale in un parco immobiliare a emissioni zero entro il 2050 (art. 9). A tal fine, gli Stati Membri definiranno obiettivi e criteri per il raggiungimento di emissioni nulle in edifici nuovi o ristrutturati [2].

Mantenendo le stesse ipotesi fatte in precedenza per l'evoluzione del nuovo costruito (cfr. Paragrafo 4.3.3), la figura seguente mostra come si evolverebbe il consumo energetico, a seconda del livello iniziale (ipotesi alto, medio e basso), e quale dovrebbe essere il valore obiettivo per raggiungere al 2030 e al 2035 gli obiettivi contenuti nella Direttiva EPBD. Rispetto allo scenario PNIEC, l'obiettivo di risparmio energetico è più marcato, pari a 2,2-2,5 TWh/anno al 2040.

Figura 16. Ipotesi dell'andamento dei consumi energetici (TWh/anno) di Roma capitale nel settore residenziale, per diversi livelli iniziali di consumo, scenario di policy, anni 2021-2040



Fonte: Elaborazione ENEA

Considerando il risparmio energetico già conseguito negli anni 2021-2024, il risparmio energetico aggiuntivo da conseguire annualmente è dell'ordine di poco più di 100 GWh/anno a partire dal 2025. In termini di interventi da effettuare per raggiungere l'obiettivo, per le pompe di calore dovrà essere mantenuto il passo di 105-120 mila unità installate l'anno ipotizzato fino al 2030 in coerenza con l'obiettivo del PNIEC: di fatto, al 2040 si andrà ad intervenire sull'intero patrimonio residenziale. Si ipotizza un aumento significativo degli interventi dedicati alla sostituzione degli infissi e per la coibentazione dell'involucro. La Tabella seguente mostra la distribuzione degli interventi da effettuare in media ogni anno nel periodo 2025-2040: oltre 96.000 interventi, per un investimento di più di 770 milioni di euro e un ammontare di emissioni di CO₂ evitate pari a circa 19.000 tonnellate.

Tabella 68. Stima degli interventi di efficienza energetica negli edifici residenziali realizzabili annualmente nello scenario di policy, per tipologia di intervento

Tipologia di intervento	N° interventi	Risparmio (GWh/anno)	Investimenti (M€)	CO ₂ non emessa (tCO ₂ eq)
Pareti verticali	954	5	34	905
Pareti orizzontali o inclinate	958	7	43	1.377
Infissi	15.189	31	182	5.890
Schermature	1.869	0,3	7,5	79,9
Solare termico	589	2,3	4	436
Pompa di calore	75.225	53	487	9.927
Building Automation	1.300	1,4	11	253
Altro	351	0,7	4	125
Totale	96.433	101,4	772	18.993

Fonte: Elaborazione ENEA

I circa 1.000 interventi annuali a livello di intero edificio interessano una superficie di circa 2,5 milioni di m². La priorità di intervento è nei condomini costruiti nel Dopoguerra fino agli anni Ottanta, la cui superficie complessiva supera i 71 milioni di m², come evidenziato nella seguente tabella: circa 800 mila alloggi all'interno di circa 50 mila edifici.

Tabella 69. Priorità degli interventi di riqualificazione rispetto alla superficie delle abitazioni occupate in edifici residenziali (m²)

Abitazioni nell'edificio Epoca di costruzione	1	2	3-4	5-8	9-15	16 e più	Totale complessivo
Prima del 1919	45.860	80.159	240.006	630.788	1.017.505	2.113.062	4.127.380
Dal 1919 al 1945	167.465	210.272	369.564	816.609	1.629.527	5.673.687	8.867.124
Dal 1946 al 1960	323.636	430.713	1.009.703	2.224.173	4.888.282	13.834.318	22.710.825
Dal 1961 al 1970	317.896	525.367	1.325.679	2.399.970	5.818.421	16.786.881	27.174.214
Dal 1971 al 1980	353.483	742.129	1.548.505	2.181.966	2.894.828	10.773.316	18.494.227
Dal 1981 al 1990	302.663	625.983	1.185.913	1.251.776	1.425.527	6.954.823	11.746.685
Dal 1991 al 2000	186.212	421.032	666.470	622.193	665.075	2.280.952	4.841.934
Dal 2001 al 2005	135.977	253.249	371.461	308.099	388.373	1.592.746	3.049.905
Dopo il 2005	80.233	197.603	345.425	344.967	328.153	1.059.943	2.356.324
Totale complessivo	1.913.425	3.486.507	7.062.726	10.780.541	19.055.691	61.069.728	103.368.618

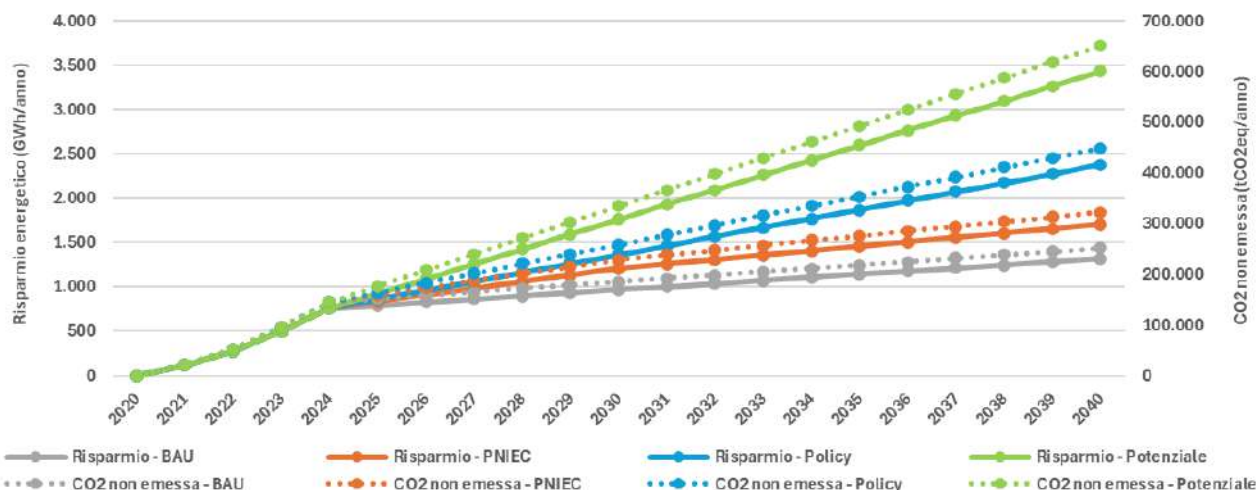
Legenda:

Interventi prioritari nel periodo 2026-2040

Fonte: Elaborazione ENEA su dati ISTAT

Nel periodo 2025-2040, il costo complessivo degli interventi supera gli 11,5 miliardi di euro, e circa 285.000 tonnellate di CO₂ non emesse. La Figura seguente mostra la traiettoria relativa a questo scenario di policy, più ambizioso di quello coerente con gli obiettivi del PNIEC, a metà tra il BAU e il potenziale tecnico-economico.

Figura 17. Risparmio energetico (GWh/anno, a sinistra) e emissioni di CO₂ evitate (tCO₂eq/anno, a destra), scenari Business As Usual, PNIEC, Policy e Potenziale Tecnico Economico, valori osservati 2021-2024 e proiezioni 2025-2040



Fonte: Elaborazione ENEA

4.2 Edifici non residenziali

La Direttiva EPBD 2024/1275 prevede che gli Stati Membri stabiliscano una soglia massima di prestazione energetica affinché il 16% e il 26% del parco immobiliare nazionale non residenziale superi tale soglia, a decorrere rispettivamente dal 2030 e dal 2033. Inoltre, gli Stati membri stabiliranno scadenze specifiche entro le quali gli edifici non residenziali dovranno rispettare soglie massime di prestazione energetica inferiori entro il 2040 e il 2050, in linea con il percorso di

trasformazione del parco immobiliare nazionale in edifici a emissioni zero, che per gli edifici di nuova costruzione di proprietà di enti pubblici prevede anche che siano a emissioni zero a decorrere dal 1° gennaio 2028 [2].

A supporto di tale percorso, ricordando anche che la Direttiva Efficienza Energetica prevede che ciascuno Stato membro garantisce che almeno il 3% della superficie coperta utile totale degli edifici riscaldati e/o raffrescati di proprietà dei suoi enti pubblici sia ristrutturato ogni anno per trasformarli in edifici a emissioni zero o quanto meno in edifici a energia quasi zero [1], nei successivi paragrafi per alcune tipologie di edificio e destinazione d'uso si evidenzieranno misure adottate, tecnologie e soluzioni di interventi di riqualificazione energetica più efficaci.

In generale, la Direttiva 2024/1275 pone una maggiore attenzione sugli aspetti di monitoraggio e controllo, oltre che dei parametri energetici, anche di quelli ambientali interni, diventa obbligatoria per gli edifici non residenziali a emissioni zero l'installazione di dispositivi di misurazione e controllo per il monitoraggio e la regolazione della qualità dell'aria interna (da valutare la fattibilità tecnico-economica sugli edifici non residenziali in ristrutturazione) [2].

4.2.1 Riqualificazione energetica degli edifici pubblici

Secondo le valutazioni preliminari effettuate in precedenza e ipotizzando una distribuzione uniforme degli interventi su tutto il territorio nazionale, l'obbligo annuale di riqualificazione energetica sul 3% della superficie non vincolata degli edifici pubblici equivarrebbe a intervenire su 300-350 mila m² degli immobili che insistono su Roma Capitale. Si riportano di seguito alcune ipotesi di intervento per le principali destinazioni d'uso.

Abitazioni

Un segmento prioritario verso il quale facilitare la realizzazione degli interventi, indirizzando anche le risorse finanziarie disponibili allo scopo, è quello dell'Edilizia Residenziale Pubblica, di cui nella seguente tabella si riporta la superficie delle relative abitazioni, identificando le priorità di intervento.

Tabella 70. Priorità degli interventi di riqualificazione rispetto alla superficie delle abitazioni occupate di proprietà del Comune, IACP o Azienda per il Territorio in edifici residenziali (m²)

Abitazioni nell'edificio Epoca di costruzione	1	2	3-4	5-8	9-15	16 e più	Totale complessivo
Prima del 1919	750	558	1.580	2.633	3.650	21.535	30.706
Dal 1919 al 1945	1.544	2.874	4.888	7.746	24.522	140.499	182.073
Dal 1946 al 1960	4.541	4.759	12.870	38.658	38.848	331.285	430.961
Dal 1961 al 1970	3.102	2.539	3.501	6.518	22.037	248.435	286.132
Dal 1971 al 1980	2.908	706	4.529	7.911	11.622	401.525	429.201
Dal 1981 al 1990	651	962	1.781	1.914	9.106	452.556	466.970
Dal 1991 al 2000	437	685	425	3.009	5.025	35.977	45.558
Dal 2001 al 2005	195	637	145	955	4.015	23.734	29.681
Dopo il 2005	412	1.720	1.925	5.318	3.175	27.990	40.540
Totale complessivo	14.540	15.440	31.644	74.662	122.000	1.683.536	1.941.822

Legenda:

Interventi prioritari nel periodo 2026-2030

Interventi prioritari nel periodo 2031-2035

Interventi prioritari nel periodo 2036-2040

Fonte: Elaborazione ENEA su dati ISTAT

Fino al 2030 si può ipotizzare di intervenire su 750 edifici con più di 8 abitazioni costruiti tra il Dopoguerra e gli anni Settanta, con circa 210.000 m² riqualificati all'anno, intervenendo quindi in una seconda fase sul resto del patrimonio più vetusto (circa 850 edifici, con più di 150.000 m² riqualificati all'anno), per poi in una terza fase andare a riqualificare via via anche i circa 150 edifici costruiti più di recente (circa 25.000 m² riqualificati all'anno).

Nell'ipotesi di attuare un approccio per step ed intervenire inizialmente in modo meno pervasivo soltanto sugli impianti (es. pompa di calore per riscaldamento e acqua calda sanitaria, installazione di impianti fotovoltaici) si può ipotizzare un costo di 600-800 €/m², da cui un costo complessivo di 1,2-1,5 miliardi di euro, per un risparmio stimato nell'ordine di 160-200 GWh/anno. Riqualificando invece in ottica NZEB il costo sale a 900/1.100 €/m², da cui un costo complessivo di 1,8-2 miliardi di euro, per un risparmio stimato nell'ordine di 240-260 GWh/anno.

Scuole

Il Contratto Istituzionale di Sviluppo (CIS) dedicato all'efficientamento energetico e riqualificazione degli edifici scolastici di Roma Capitale definisce un programma di interventi articolato in tre fasi:

- Interventi "di prima fase", immediatamente eleggibili, a valere sul Fondo per lo sviluppo e la coesione (FSC) 2021-2027.
- Interventi "di seconda fase", ammissibili al CIS ma non immediatamente eleggibili in quanto subordinati all'effettiva assegnazione/disponibilità delle risorse previste.
- Ulteriori interventi "di terza fase" la cui realizzazione potrà essere attivata sulla base delle nuove o maggiori risorse che dovessero rendersi disponibili a seguito delle economie maturate in sede di realizzazione degli interventi.

Il CIS potrà contare su un primo finanziamento di 200 milioni di euro stanziati nell'ambito del Fondo Sviluppo e Coesione 2021/27, che nella prima fase interesserà 111 scuole, per una superficie di oltre 260.000 m² da riqualificare entro il 2027. La riduzione del fabbisogno energetico attesa è stimata nel complesso pari a poco più di 6 GWh/anno, data dalla riduzione di circa 31 GWh/anno di consumo da fonti non rinnovabili, compensata da più di 24 GWh/anno da fonti rinnovabili. Nel complesso, la CO₂ evitata ammonterebbe a più di 6.000 tonnellate l'anno.

La seconda fase di investimenti, da oltre 190 milioni di euro, interesserà 101 scuole, grazie a 42 milioni di euro di fondi europei del PON Metro Plus e a ulteriori 150 milioni di euro che Roma Capitale acquisirà mediante l'accensione di un mutuo. Si completerà in questo modo la dotazione finanziaria complessiva del CIS del valore di circa 400 mln di euro. Nuove risorse o economie di gara potranno essere aggiunte in una ulteriore fase, che potrebbe riguardare altre 96 strutture. In alternativa le strutture coinvolte nella terza fase potrebbero essere riqualificate fin da subito ricorrendo all'incentivo del Conto Termico, che può coprire fino al 100% delle spese da sostenere, completando così nel 2035 l'intero programma di interventi. In via preliminare, per la seconda e terza fase (o fase alternativa con Conto Termico) si possono ipotizzare livelli di risparmio energetico ed emissioni evitate in linea con quelli della prima fase, a fronte di 40-45 mila m² riqualificati annualmente [23].

Uffici

Prendendo a riferimento per gli edifici pubblici ad uso ufficio l'analisi delle diagnosi energetiche delle imprese pervenute a ENEA ai sensi dell'Art. 8 comma 1 e 3 del Decreto Legislativo n. 102/2014 [24], è possibile individuare i dati medi di costo efficacia degli interventi effettuati recentemente per le diverse aree di intervento. In particolare, nelle figure seguenti vengono riportati dei grafici riassuntivi a bolla che permettono di rappresentare in maniera congiunta, per ciascuna area di intervento, l'investimento, il tempo di ritorno e il costo efficacia, calcolando quest'ultimo indicatore sia relativamente ai risparmi energetici di energia primaria che alle emissioni di CO₂ [25].

Figura 18. Risparmi potenziali totali di energia primaria negli uffici: diagramma a bolle con costo efficacia del risparmio energetico, investimento e tempo di ritorno

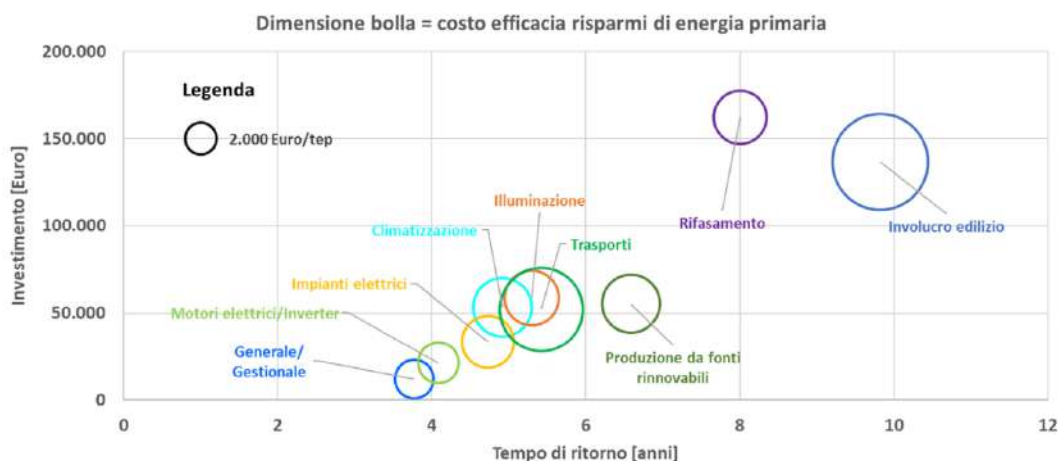
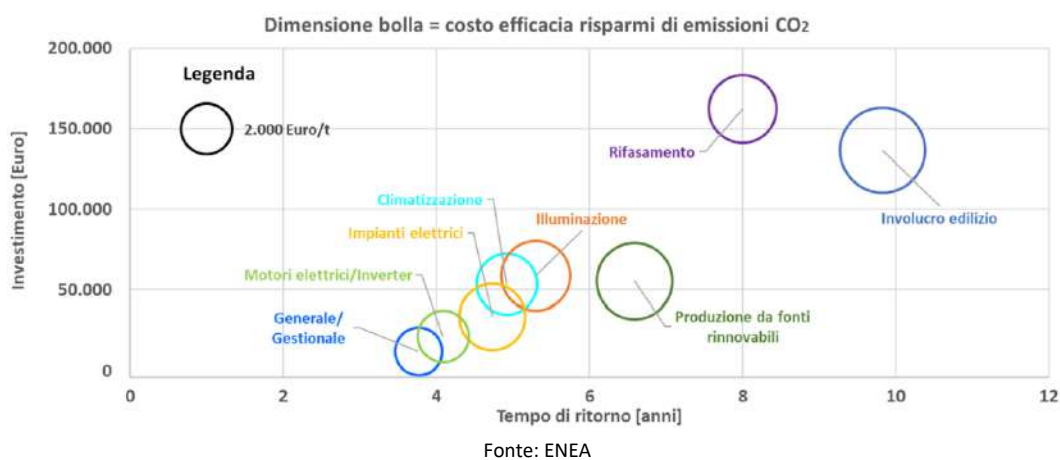


Figura 19. Risparmi potenziali di emissioni di CO₂ negli uffici: diagramma a bolle con costo efficacia del risparmio di emissioni, investimento e tempo di ritorno



L'ampia casistica a disposizione permette di evidenziare il risparmio energetico che mediamente è possibile raggiungere per le principali soluzioni adottate per ogni area di intervento, come mostrato nella tabella seguente.

Tabella 71. Risparmi medi di energia finale totali, elettrici e termici (% dei consumi medi totali, elettrici o termici) negli uffici, per area di intervento

Area di intervento	Risparmi Totali [%]	Risparmi Elettrici [%]	Risparmi Termici [%]
Climatizzazione	3,4%	3,5%	3,2%
<i>Climatizzazione - ausiliari</i>	1,9%	2,8%	
<i>Climatizzazione - caldaie</i>	1,7%	2,5%	
<i>Climatizzazione - gestionale</i>	11,3%		34,9%
<i>Climatizzazione - pompe di calore</i>	1,1%	1,7%	
Generale/Gestionale	4,3%	6,4%	
Cogenerazione/Trigenerazione	8,7%	9,3%	7,4%
Illuminazione	2,3%	3,4%	
Impianti elettrici	0,3%	0,4%	
Involucro edilizio	2,7%	3,8%	

Fonte: ENEA



Nell'ipotesi di attuare anche in questo caso un approccio per step, si può ipotizzare un costo di 400 €/m² intervenendo sull'involucro e sugli impianti per elettrificare i consumi attraverso pompe di calore e, dove possibile, impianti fotovoltaici. Adottando un approccio per fasi, andando via via a riqualificare una superficie crescente nel tempo, si stimano i risultati riportati nella seguente tabella.

Tabella 72. Riqualificazione degli uffici pubblici: superficie, risparmio ed emissioni evitate annualmente, per periodo

	2026-2030	2031-2035	2036-2040
Superficie riqualificata [m ²]	50.000	140.000	250.000
Costo dell'investimento [M€]	20	55	100
Risparmio energetico [GWh]	3,5	10	17
Emissioni CO ₂ evitate [t]	650	1.850	3.200

Fonte: ENEA

4.2.2 Sintesi degli interventi negli edifici pubblici

La tabella seguente sintetizza i risultati per gli interventi ipotizzati sugli edifici pubblici di Roma Capitale, nell'ipotesi di riqualificare annualmente il 3% della superficie non vincolata del proprio patrimonio, con dei range di valori a seconda se inizialmente si intenda riqualificare soltanto gli impianti (valore inferiore) oppure direttamente in ottica di edificio a zero emissioni o a missioni quasi zero (valore superiore).

Tabella 73. Sintesi degli interventi di riqualificazione negli uffici pubblici: superficie, risparmio ed emissioni evitate annualmente, per periodo

	2026-2030	2031-2035	2036-2040
Superficie riqualificata [m²]	320.000	325.000	320.000
<i>Di cui abitazioni</i>	225.000	140.000	25.000
<i>Di cui scuole</i>	45.000-70.000	45.000-70.000	0-45.000
<i>Di cui uffici</i>	50.000	140.000	250.000
Costo dell'investimento [M€]	188-338	173-338	148-336
<i>Di cui abitazioni</i>	135-250	85-150	15-28
<i>Di cui scuole</i>	33-50	33-50	0-33
<i>Di cui uffici</i>	20-55	55-155	100-275
Risparmio energetico [GWh]	26,5-43	26-41	24-38,5
<i>Di cui abitazioni</i>	18-32	11-20	2-3,5
<i>Di cui scuole</i>	5-7,5	5-7,5	0-5
<i>Di cui uffici</i>	3,5-6	10-16	17-30
Emissioni CO₂ evitate [t]	4.850-8.000	4.750-7.600	4.450-7.150
<i>Di cui abitazioni</i>	3.300-6.000	2.000-3.700	350-650
<i>Di cui scuole</i>	900-1.350	900-1.350	0-900
<i>Di cui uffici</i>	650-1.100	1.850-3.000	3.200-5.600

Fonte: ENEA

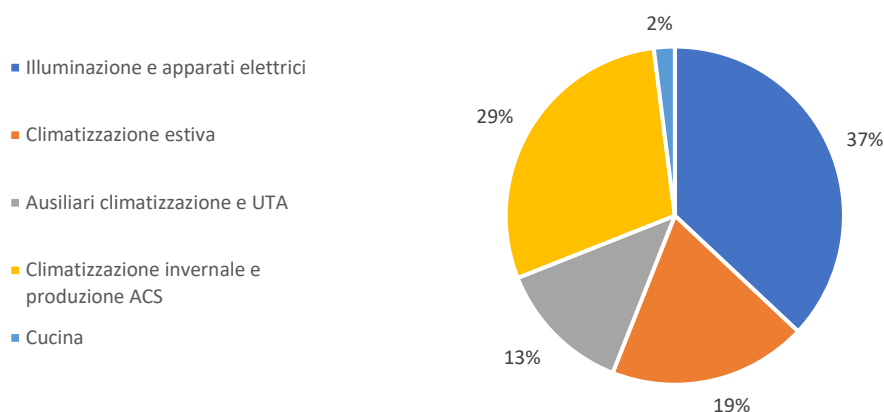
4.2.3 Riqualificazione energetica nel terziario privato

Si riportano di seguito per alberghi e Grande Distribuzione Organizzata la caratterizzazione energetica e le opportunità derivanti dalle principali soluzioni di efficienza energetica adottate.

Alberghi

Sulla base dell'analisi delle diagnosi energetiche pervenute a ENEA ai sensi dell'Art. 8 comma 1 e 3 del Decreto Legislativo n. 102/2014, è possibile individuare la distribuzione media dei consumi energetici, riportata nella figura seguente [26].

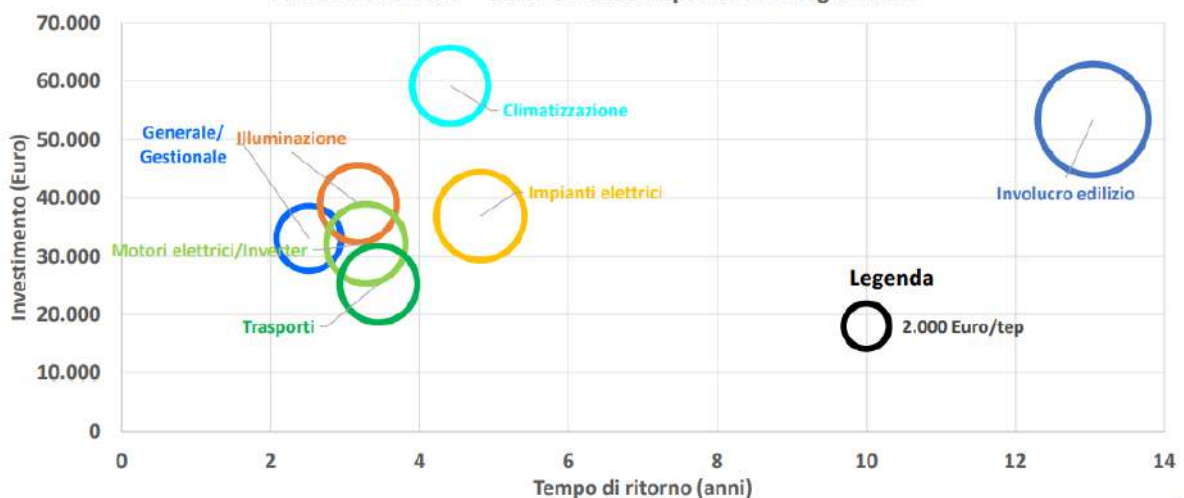
Figura 20. Distribuzione % dei consumi energetici all'interno delle singole aree funzionali per le strutture alberghiere



Fonte: ENEA

L'analisi condotta da ENEA evidenzia anche i dati medi di costo efficacia degli interventi effettuati relativamente alle diverse aree di intervento. In particolare, nella Figura seguente viene confrontato il costo dell'investimento (asse y) e il tempo di ritorno (asse x), rappresentando attraverso la dimensione della bolla il costo efficacia.

Figura 21. Diagramma a bolle di costo efficacia dei risparmi di energia finale negli alberghi
 Dimensione bolla = costo efficacia risparmi di energia finale



Fonte: ENEA

L'analisi degli interventi individuati nelle diagnosi permette di quantificare il risparmio energetico che mediamente è possibile raggiungere per le principali soluzioni adottate per ogni area di intervento, come mostrato nella tabella seguente.

Tabella 74. Risparmi medi di energia finale totali, elettrici e termici (% dei consumi medi totali, elettrici o termici) negli alberghi, per area di intervento

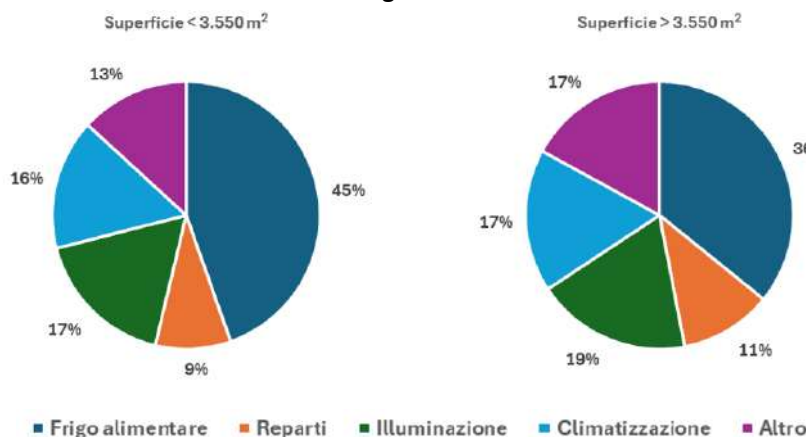
Area di intervento	Risparmi Elettrici [%]	Risparmi Termici [%]
Climatizzazione	2,3%	4,0%
<i>Climatizzazione - ausiliari</i>	1,3%	0,8%
<i>Climatizzazione - caldaie</i>		2,8%
<i>Climatizzazione - gestionale</i>	0,3%	0,3%
<i>Climatizzazione - pompe di calore</i>	0,4%	0,2%
Generale/Gestionale	1,5%	0,6%
Illuminazione	2,6%	
Impianti elettrici	0,5%	
Involucro edilizio	0,1%	
Motori elettrici/Inverter	0,2%	

Fonte: ENEA

Grande Distribuzione Organizzata

Nel settore della Grande Distribuzione organizzata risulta preponderante l'incidenza dell'energia elettrica sui consumi energetici, con oltre il 90% del totale. La distribuzione del consumo di energia elettrica per le varie tipologie di utilizzo varia in funzione della superficie di riferimento, come rappresentato nella seguente figura [27].

Figura 22. Distribuzione del consumo di energia elettrica per tipologia di utilizzo nella Grande Distribuzione Organizzata



Fonte: ENEA

La tabella seguente riporta per ciascuna componente i relativi indicatori di performance medi, in funzione della superficie di riferimento.

Tabella 75. Indicatori di performance (kWh/m²) nel settore della Grande Distribuzione Organizzata, per tipologia di utilizzo

Tipologia di utilizzo	Superficie < 3.500 m ²	Superficie > 3.500 m ²
Illuminazione	97	89
Freddo alimentare – Media temperatura	172	133
Freddo alimentare – Bassa temperatura	87	56
Reparti di lavorazione	53	59
Climatizzazione e riscaldamento	97	97
Energia elettrica totale	598	528

Fonte: ENEA

Dalla tabella precedente si evince come un importante contributo alla riduzione dei consumi energetici possa derivare dalla gestione intelligente della refrigerazione e del riscaldamento per adattare il funzionamento (ad esempio per la regolazione notturna) ed evitare picchi di assorbimento. Più in generale, l'adozione di soluzioni per l'implementazione di Building Energy Management Systems (BEMS) per un controllo centralizzato e ottimizzato dei processi può portare a dei benefici immediati.

5. Strategie, barriere e azioni per il conseguimento degli obiettivi

5.1 Direttive Europee e normativa nazionale: obiettivi strategici

Gli scenari sviluppati nei precedenti paragrafi tengono in considerazione gli obiettivi del PNIEC e, in particolare per quello di policy, alle indicazioni generali riportate nella Direttiva Efficienza Energetica (DIR/UE/2023/1791, EED-III), e nella direttiva EPBD sulla Prestazione Energetica degli Edifici (DIR/UE/2024/1275, EPBD-IV), che riconoscono il settore dell'edilizia tra i più energivori. Ogni Stato Membro dovrà recepire tali Direttive all'interno del proprio ordinamento, adottando dei provvedimenti normativi che stabiliranno obiettivi, requisiti e metodologie di dettaglio, definendo così il processo di attuazione e monitoraggio nel tempo.

Potrà essere utile sostenere la ristrutturazione a livello distrettuale, anche attraverso ristrutturazioni industriali o di tipo seriale, che porterà a una più rapida e più economica decarbonizzazione del parco immobiliare. Le soluzioni industriali per la costruzione e la ristrutturazione degli edifici comprendono elementi prefabbricati versatili che svolgono funzioni diverse, come l'isolamento e la produzione di energia (EED).

Tali soluzioni prefabbricate possono avere delle applicazioni soprattutto per diminuire l'impatto delle riqualificazioni importanti sui residenti, in particolare quelli più vulnerabili. Ricordiamo che gli edifici inefficienti sono legati anche al fenomeno della povertà energetica e a problemi sociali. Le famiglie vulnerabili sono particolarmente esposte all'aumento dei prezzi dell'energia, in quanto spendono una quota maggiore del loro bilancio in prodotti energetici. Dovrebbero essere attuate misure di efficienza energetica in primis per migliorare e per alleviare la povertà energetica, senza incoraggiare un aumento sproporzionato dei costi abitativi, di mobilità o energetici. L'approccio olistico che informa la definizione delle politiche e l'attuazione delle politiche e delle misure impone agli Stati membri di assicurare che altre politiche e misure non abbiano effetti negativi su tali individui e famiglie.

Nel contesto europeo e nazionale, grazie al confronto diretto con gli attori coinvolti, è emersa chiaramente la necessità di un cambio di passo, finalizzato a colmare le lacune di politiche settoriali che hanno mostrato punti di debolezza, in particolare: in ottica top-down, nella armonizzazione tra decisioni assunte sulla base delle priorità nazionali che hanno dato luogo a regolamentazioni e misure di sostegno asimmetriche ed eterogenee sul territorio; dal punto di vista bottom-up, nel coordinamento fra differenti professionalità e discipline (energia, innovazione, industria, sicurezza etc.). A tale scopo, sarà necessario adeguare il quadro normativo e le risorse finanziarie affinché, attraverso un approccio integrato e sinergico, gli obiettivi energetici e climatici possano trasformarsi in opportunità di sviluppo e innovazione tecnologica. È, in tal senso, particolarmente importante sviluppare e rafforzare una governance multilivello del processo, che in entrambe le direzioni garantisca non soltanto la collaborazione fra istituzioni europee e governi nazionali proprio allo scopo di definire politiche che perseguano la decarbonizzazione garantendo anche competitività ed autonomia nelle filiere produttive e nelle catene globali di approvvigionamento, ma anche il confronto e lo scambio tra il livello nazionale e quelli regionali e locali.

Per quanto riguarda la realizzazione degli interventi, sia nel settore pubblico che in quello privato, sarà necessario garantire a tutti i livelli flussi di finanziamento tanto attraverso la predisposizione di fondi pubblici quanto creando le

condizioni per un decisivo coinvolgimento di investitori privati; coinvolgimento che necessita di essere stimolato con una revisione della regolamentazione sugli investimenti volta a semplificare le procedure.

5.2 Povertà energetica

La Direttiva sull'Efficienza Energetica (Dir. 2023/1791) considera le famiglie in condizione di povertà energetica una priorità, fornendo una definizione del fenomeno (art. 2, (52)), che è stata recentemente adottata dal Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica [28]: "impossibilità per una famiglia di accedere a servizi energetici essenziali che forniscono livelli basilari e standard dignitosi di vita e salute, compresa un'erogazione adeguata di riscaldamento, acqua calda, raffrescamento, illuminazione ed energia per alimentare gli apparecchi, nel rispettivo contesto nazionale, della politica sociale esistente a livello nazionale e delle altre politiche nazionali pertinenti, a causa di una combinazione di fattori, tra cui almeno l'inaccessibilità economica, un reddito disponibile insufficiente, spese elevate per l'energia e la scarsa efficienza energetica delle abitazioni". Da questa definizione si intende che il fenomeno è complesso, perché riguarda categorie sociali differenti, che necessitano di approcci normativi che coinvolgano le famiglie: è quindi importante adottare un approccio che parta dai singoli comuni.

La difficoltà maggiore è poter quantificare il livello di povertà energetica. Uno studio della Caritas, individua tre diverse forme di vulnerabilità sociale: i vulnerabili, gli assistiti e gli esclusi. In questo documento ci soffermiamo sulle prime due categorie, in quanto gli esclusi riguardano persone senza fissa dimora, abitanti in insediamenti informali dove l'accesso all'energia avviene attraverso soluzioni che possono portare rischi di sicurezza, per i quali andrebbero previste politiche ad hoc [29].

I vulnerabili rappresentano la categoria più numerosa e dinamica, perché riguarda cittadini che vivono in abitazioni datate costruite prima dell'introduzione di normative sull'efficienza energetica (quindi scarsa coibentazione, serramenti datati, e impianti obsoleti). Possiamo trovare in questa categoria piccoli proprietari di immobili ereditati o acquistati in periodi di maggiore stabilità economica ma che ad oggi non dispongono che risorse per attuare interventi di efficientamento energetico. In questa categoria si trovano famiglie soggette a spostamenti forzati a causa di aumenti di affitto o famiglie dove la gestione economica dell'energia è caratterizzata da difficoltà di pagamento delle bollette.

Gli assistiti energetici comprendono i residenti delle case popolari, spesso complessi abitativi concentrati in specifiche aree urbane caratterizzate da segregazione socio-spaziale. Gli edifici sono stati realizzati in decenni precedenti con standard qualitativi bassi, e gravi carenze in termini di efficienza energetica. In questo caso l'accesso all'energia è spesso mediato da istituzioni pubbliche attraverso un sistema di sussidi, tariffe agevolate e bonus sociali. La dotazione tecnologica è determinata dalle scelte dell'ente pubblico proprietario e gestore dell'immobile, con limitata possibilità di personalizzazione da parte degli inquilini. È quindi su queste due categorie che si dovrebbero concentrare le politiche locali di riqualificazione energetica, per mitigare il fenomeno e creare percorsi di riscatto sociale.

Si riportano di seguito gli indicatori che descrivono singole caratteristiche o specifiche condizioni dei nuclei familiari o delle abitazioni, e che sono ottenuti elaborando i dati raccolti da indagini che gli stati membri sono tenuti ad effettuare periodicamente nell'ambito degli adempimenti per Eurostat (SILC-Statistics on Income and Living Conditions [30] e HBS - Household Budget Survey [31]):

- incapacità di riscaldare adeguatamente l'abitazione
- arretrati nel pagamento delle bollette
- elevata quota di spesa energetica rispetto al reddito
- bassa spesa energetica assoluta
- quota di individui che vivono in famiglie che spendono più del 10% del loro budget per l'energia residenziale
- spesa per elettricità, gas e altri combustibili in proporzione alla spesa totale delle famiglie
- prezzi dell'elettricità per i consumatori domestici – fascia di consumo media

- prezzi del gas per i consumatori domestici – fascia di consumo media
- prezzi del gas per i consumatori domestici – fascia di consumo più bassa
- quota di popolazione che vive in abitazioni con infiltrazioni, umidità o marcescenza
- consumo finale di energia per metro quadro nel settore residenziale, corretto per il clima.

Nel 2024, considerando il suddetto indicatore, l'8,6% della popolazione complessiva risultava non in grado di riscaldare adeguatamente la propria abitazione. Nella tabella qui di seguito, questo indicatore viene affiancato a un'altra misurazione frequentemente utilizzata in ambito UE, che rileva gli individui in difficoltà nel pagamento delle bollette energetiche utilizzati dai paesi UE, in quanto pertinente, replicabile e appunto confrontabile tra i vari paesi. L'analisi mostra come ciascuno di essi possa presentare un andamento specifico ed esplori un peculiare aspetto della povertà energetica, confermando la complessità del fenomeno [16].

Tabella 76. Andamento di alcuni indicatori sulla povertà energetica proposti dalla Raccomandazione UE 2023/2407

	2022	2023	2024
Popolazione che non riesce a scaldare adeguatamente l'abitazione (% su popolazione totale)	8,8	9,5	8,6
Popolazione che non riesce a scaldare adeguatamente l'abitazione (% su popolazione a rischio di povertà)	17,6	21,6	18,4
Popolazione in arretrato sul pagamento delle bollette (% su popolazione totale)	5,0	4,1	4,5
Popolazione in arretrato sul pagamento delle bollette (% su popolazione a rischio di povertà)	10,1	9,7	9,6

Fonte: MASE

5.2.1 Azioni e priorità in Roma Capitale

Alla luce degli obiettivi e dei riferimenti della nuova Direttiva EPBD per individuare gli edifici prioritari in termini di maggiori consumi bisognerà partire dalla necessità di supporto alle famiglie in condizione di povertà energetica.

Da una analisi dei dati ISTAT elaborati da ENEA relativi all'annualità 2023, riportata nella seguente tabella, emerge come ci sia uno scostamento tra l'arretrato del pagamento delle bollette in Roma Capitale maggiore rispetto al livello nazionale, regionale e metropolitano, in particolare per la popolazione povera.

Tabella 77. Popolazione in arretrato con il pagamento delle bollette a diversi livelli territoriali – Anno 2023

Territorio	Indicatore	Arretrato con il pagamento delle bollette (totale)	Arretrato con il pagamento delle bollette (Popolazione povera)
Italia		4,1%	7,1%
Lazio		5,3%	6,2%
Città Metropolitana di Roma		6,3%	8,4%
Roma Capitale		6,1%	12,0%

Fonte: Elaborazione ENEA su dati ISTAT

Uno stesso scostamento si evidenzia anche sulla impossibilità di scaldare adeguatamente l'abitazione.

Tabella 78. Popolazione che non riesce a scaldare adeguatamente la popolazione a diversi livelli territoriali – Anno 2023

Territorio	Indicatore	Impossibilità di scaldare adeguatamente l'abitazione (totale)	Impossibilità di scaldare adeguatamente l'abitazione (Popolazione povera)
Italia		10,4%	18,0%
Lazio		11,8%	12,7%
Città Metropolitana di Roma		13,7%	16,7%
Roma Capitale		11,8%	16,3%

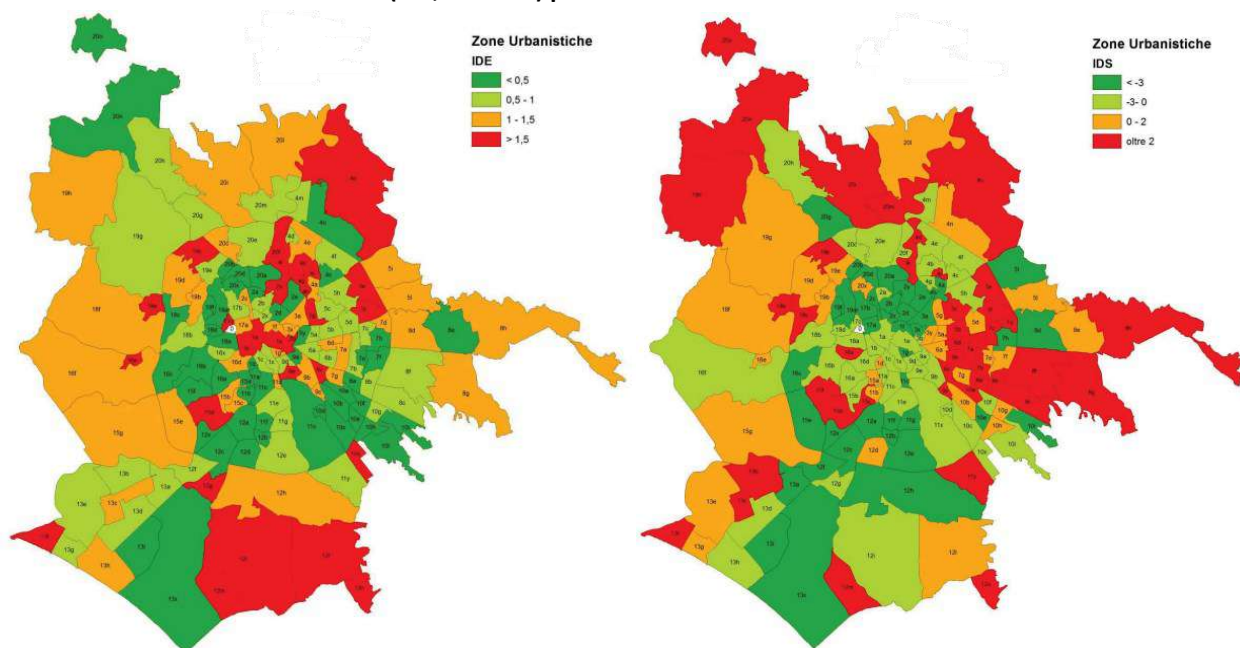
Fonte: Elaborazione ENEA su dati ISTAT

Lo scarto osservato per il primo indicatore per la popolazione povera si può far risalire ai maggiori costi prioritari (es. affitti) che la popolazione deve sostenere in Roma Capitale rispetto ad altre aree.

Grazie alle indagini statistiche su Roma Capitale è possibile individuare le aree in cui si concentrano disagio edilizio e disagio sociale. L'Indice di Disagio Edilizio (IDE) fornisce una misura della possibile criticità in termini di edilizia residenziale in una determinata area, comparando lo stato di conservazione degli edifici dell'area urbana d'interesse con il valore medio capitolino. Un valore maggiore di 1, di conseguenza, implica che l'Indice di Disagio Edilizio nell'area considerata è maggiore del corrispondente indice medio cittadino, ossia che nella stessa area la proporzione di edifici residenziali in stato di conservazione "pessimo" o "mediocre" è maggiore della media di Roma (pari al 12,7% nel 2011). A livello di zona urbanistica, si rilevano valori di "disagio edilizio" massimo in corrispondenza dei seguenti territori: Trastevere ed Eroi nel I municipio, San Lorenzo nel II, Sacco Pastore nel III, Pietralata nel IV, Latino e Ciampino nel VII, Porta Medaglia e Castel Romano nel IX, Massimina nel XII [32].

L'Indice di Disagio Sociale (IDS) fornisce una misura della possibile criticità socio-occupazionale di una determinata area. Lo stesso indice risulta dalla media ponderata degli scostamenti dei valori di specifici indicatori calcolati sull'area interessata rispetto ai corrispondenti valori medi di Roma (rilevati dal censimento ISTAT del 2011).

Figura 23. Rappresentazione cartografica dell'Indice di Disagio Edilizio (IDE, a sinistra) e Indice di Disagio Sociale (IDS, a destra) per zona urbanistica di Roma



Fonte: Roma Capitale

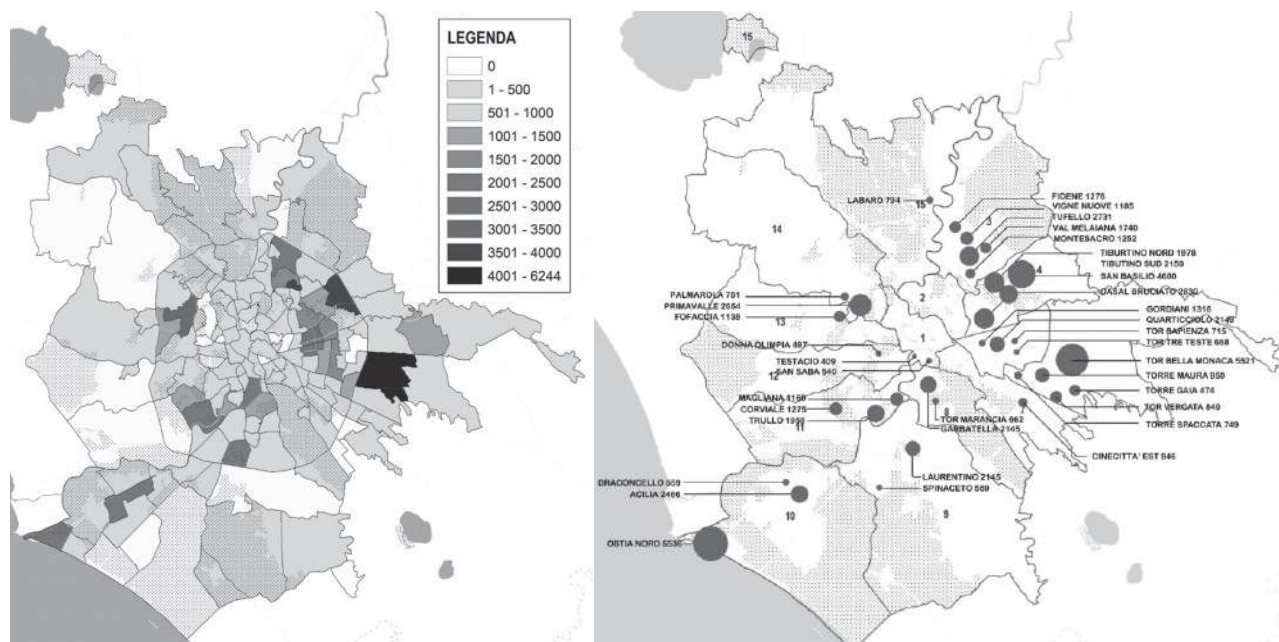
Dall'analisi congiunta dei due indici, ben 32 zone urbanistiche (il 21% del totale) risultano caratterizzate da Indici di Disagio Sociale e Disagio Edilizio maggiori della media di Roma, con alcuni casi estremi relativi, ad esempio quelli delle aree di Porta Medaglia e di Latino (massimo disagio edilizio e disagio sociale medio-basso), Tor Cervara (alto disagio sia sociale che edilizio), Torrespaccata (massimo disagio sociale e bassissimo disagio edilizio), Tor di Valle (minimo disagio sociale e disagio edilizio nullo), Villa Ada (basso disagio sociale, maggior disagio edilizio) [32].

La concentrazione sul territorio degli edifici residenziali pubblici (comunali, regionali o in fitto passivo) per zona urbanistica è sovrapponibile a quelle con il maggior disagio abitativo e, in particolare, maggior disagio sociale. Le singole



zone urbanistiche con il numero maggiore di alloggi popolari sono Tor Bella Monaca, San Basilio, Tufello, Ostia Nord e Primavalle, come illustrato nella figura seguente, che riporta anche la localizzazione dei principali nuclei ERP, cioè quelle zone in cui è elevata la quota di case popolari rispetto al totale delle abitazioni [33].

Figura 24. Distribuzione sul territorio degli alloggi ERP per zona urbanistica e principali nuclei



Fonte: Puccini e Tomassi

Le zone urbanistiche caratterizzate da Indici di Disagio Sociale e Disagio Edilizio maggiori della media di Roma coprono una superficie del territorio di circa 450 km², con circa 550.000 abitanti residenti in oltre 215.000 alloggi, di cui oltre 34.000 in più di 4.000 edifici con pessimo o mediocre stato di conservazione, come evidenziato nella seguente tabella.

Tabella 79. Numero di alloggi occupati in zone caratterizzate da Indici di Disagio Sociale e Disagio Edilizio maggiori della media di Roma, per epoca di costruzione e stato di conservazione dell'edificio – Anno 2011

Stato di conservazione	Ottimo	Buono	Mediocre	Pessimo	Totale complessivo
Epoca di costruzione					
Prima del 1919	162	113	115	30	420
Dal 1919 al 1945	1.502	4.273	4.485	127	10.387
Dal 1946 al 1960	10.668	21.014	10.020	625	42.327
Dal 1961 al 1970	17.750	38.064	8.363	779	64.956
Dal 1971 al 1980	9.257	34.732	5.428	489	49.906
Dal 1981 al 1990	5.705	17.772	2.013	321	25.811
Dal 1991 al 2000	5.594	4.282	904	200	10.980
Dal 2001 al 2005	4.502	976	230	33	5.741
Dopo il 2005	4.810	308	58	42	5.218
Totale complessivo	59.950	121.534	31.616	2.646	215.746

Fonte: Elaborazione ENEA su dati ISTAT e Roma Capitale

All'interno del segmento del patrimonio edilizio individuato come il più urgente in quanto a interventi di riqualificazione (Tabella 68), la priorità dovrà essere attribuita a quegli alloggi nelle aree maggiormente caratterizzate da disagio sociale

e anche da disagio edilizio, le quali pertanto necessitano maggiormente di interventi che potranno apportare benefici non soltanto energetici e ambientali ma anche sociali, a partire da quelli in edifici in nuclei ERP.

Roma Capitale ha adottato il Piano strategico per il diritto all'abitare 2023-2026 con l'obiettivo di inserire le politiche abitative all'interno del più ampio quadro delle azioni adottate dall'Amministrazione per aumentare il benessere delle persone: non solo il reperimento di nuovi alloggi per l'edilizia popolare, ma anche il rafforzamento dei programmi di recupero del patrimonio edilizio e dei progetti di autorecupero, e strumenti nuovi come l'istituzione dell'Osservatorio sulla condizione abitativa a Roma (OSCAR), organismo permanente per la raccolta, l'analisi e la valutazione dei dati e delle politiche sulla casa, rivolgendosi a tutte le realtà istituzionali, sociali, tecnico-scientifiche e di cittadinanza attiva con competenza e interesse sul fenomeno. Il Piano strategico individua nell'Osservatorio uno snodo fondamentale per la costruzione di una governance innovativa e multidisciplinare dell'abitare, capace di aggregare analisi quantitative, rilevazione qualitativa dei bisogni emergenti, scambio di buone pratiche e azione di supporto ai processi decisionali ed esecutivi, con particolare attenzione al contrasto alla marginalità, all'esclusione sociale e abitativa e alla promozione di inclusione, legalità e partecipazione. A tal fine, Roma Capitale opererà in forte sinergia con le altre Amministrazioni pubbliche, in particolare con il Governo nazionale e la Regione Lazio, per l'individuazione di immobili dismessi e inutilizzati che potranno essere destinati all'Edilizia Residenziale Pubblica, reperendo le necessarie fonti di finanziamento e replicando esperienze di successo come quelle in corso nell'ambito del PNRR [34].

5.2.2 PNRR: progetti e programmi per l'Edilizia Residenziale Pubblica di Roma Capitale

Nell'ambito del PNRR, il Programma Innovativo Nazionale per la Qualità dell'Abitare (PINQuA) ha per obiettivo la costruzione di nuovi alloggi pubblici, riducendo le difficoltà abitative, e la riqualificazione di aree degradate, puntando alla sostenibilità e all'innovazione verde e adottando una nuova gestione dell'edilizia popolare, che sfrutta modelli inclusivi e strumenti utili a garantire il benessere sociale e il decoro urbano. Inoltre, i Piani Urbani Integrati mirano a migliorare le periferie delle Città Metropolitane creando nuovi servizi per i cittadini e riqualificando le infrastrutture della logistica, trasformando così i territori più vulnerabili in smart city e realtà sostenibili.

In questo ambito, l'intervento per la riqualificazione e la riorganizzazione funzionale degli edifici di Edilizia Economica e Popolare a Tor Bella Monaca, interessa oltre 400 alloggi con oltre 1.200 abitanti insediati in edifici in di altezza variabile tra i sei e i sette piani, il cui assetto configura una corte ad uso pubblico di 11.000 mq. L'intervento propone il recupero energetico, tecnologico e il miglioramento sismico di tutti gli edifici necessario per adeguare le prestazioni degli immobili e assicurare il comfort ambientale interno. L'obiettivo è quello di riuscire ad assicurare una migliore qualità dell'abitare ponendo riparo al decadimento tecnologico degli edifici, e intervenendo sulla tipologia e sul mix funzionale per rispondere ai nuovi bisogni dell'abitare contemporaneo attraverso soluzioni innovative, sia in relazione agli spazi privati sia in relazione agli spazi di servizio e pubblici, e favorire, così, nuove forme di aggregazione e la costruzione di relazioni di comunità. Il coinvolgimento delle parti sociali nella realizzazione della proposta, e la costruzione di nuove forme di governance e gestione degli spazi di servizio, mira al miglioramento della coesione sociale e all'arricchimento culturale dell'area anche attraverso forme di accompagnamento e supporto della comunità che durino nel tempo anche dopo il termine dell'intervento edilizio. L'intervento risponderà agli standard di sostenibilità ambientale, sociale ed economica individuati con ReinventiAMO Roma/Reinventing Cities e ai principi indicati nella Strategia di Resilienza di Roma Capitale [35].

In continuità con questo progetto per il bando PINQuA è stato sviluppato il Piano Urbano Integrato Tor Bella Monaca – Tor Vergata: oltre al miglioramento sismico e il recupero energetico e tecnologico degli edifici a nord e a sud dell'intervento già finanziato, il progetto "Connessioni ciclopedonali tra Tor Bella Monaca e Tor Vergata e rigenerazione spazio pubblico" si compone di un mix di interventi legati alla mobilità, alla riqualificazione dello spazio pubblico e del



verde, alle infrastrutture di illuminazione e ai servizi per l'interscambio modale, per un totale di circa 145.000 m² oggetto di intervento [36].

Un altro esempio di particolare interesse è quello del Piano Urbano Integrato Corviale, volto a migliorare ed efficientare la qualità edilizia degli edifici e a rigenerare gli spazi aperti che caratterizzano il quartiere, inteso come elemento di connessione tra città e campagna, secondo l'intenzione originaria dei progettisti. Le diverse linee di azione che compongono il progetto ambiscono al rilancio culturale ed economico del quartiere, e al rilancio e incremento del ruolo sociale e culturale della zona centrale e al ridisegno complessivo degli spazi pubblici e dei percorsi della fascia dei servizi. In particolare, gli interventi inseriti nel Piano Urbano Integrato coinvolgono aree e immobili per una superficie complessiva di circa 400.000 m², con una popolazione residente di circa 16.000 abitanti, con indici di marginalità, esclusione e disagio sociali molto superiori alla media cittadina [37].

5.2.3 Il progetto REHOUSE: la riqualificazione energetica come vettore per l'innovazione sociale

Per realizzare gli obiettivi di riqualificazione energetica del patrimonio edilizio al 2030 sarà necessario intervenire sugli edifici dove vivono le persone in condizione di povertà energetica.

Il patrimonio di alloggi di edilizia pubblica gestito dal Comune e da Ater dovrà essere prioritario negli interventi di riqualificazione per ragioni sia sociali che energetiche, visto il degrado delle strutture. Per rendere possibile la realizzazione di questi interventi servirebbe anche un fondo di garanzia per l'accesso al credito a tassi agevolati per la riqualificazione energetica degli edifici, l'installazione di pannelli solari e la creazione di comunità energetiche, che permetta di realizzare interventi nei quartieri e negli edifici dove vivono famiglie a basso reddito.

In particolare, si vuole porre particolare attenzione a come incrociare le scelte di mitigazione e adattamento climatico negli ambiti della città più fragili e su cui occorre porre particolare attenzione nei confronti della povertà energetica.

La riqualificazione energetica degli alloggi di edilizia popolare è una delle strategie più efficaci tra le azioni volte a ridurre la povertà energetica. La ristrutturazione, oltre ad intercettare la popolazione vulnerabile, migliora le condizioni di comfort delle persone che risiedono negli alloggi, elimina le situazioni rischiosi e per la salute (come umidità e muffe) e contribuisce a migliorare la qualità della vita. I progetti di efficienza energetica non possono essere imposti, ma devono prevedere un reale coinvolgimento degli inquilini, soprattutto nei casi di "ristrutturazione profonda". Nonostante il costo degli interventi non sia a carico degli inquilini, questo ovviamente non li rende automaticamente ben accetti.

Per far fronte a questo aspetto nel progetto REHOUSE si è seguito un approccio olistico alla riqualificazione profonda di un edificio di edilizia residenziale pubblica, che vede al centro del processo di riqualificazione l'inquilino secondo un metodo di co-progettazione. Nel progetto REHOUSE si è seguito un approccio olistico alla riqualificazione che parte proprio dal mettere al centro del processo di riqualificazione l'inquilino con i suoi bisogni e le sue possibilità. Il progetto di ricerca è finanziato dal programma Horizon Europe, e prevede la realizzazione di soluzioni innovative per processi di ristrutturazione efficienti, economici e sostenibili, da applicare a quattro edifici "dimostratori" rispettivamente in Grecia, Italia, Francia e Ungheria. ENEA, responsabile del dimostrativo italiano, ha scelto un edificio popolare nel comune pugliese di Margherita di Savoia (BAT), su cui verranno applicate innovazioni sia sull'involucro (facciata multifunzionale con esoscheletro, pannelli fotovoltaici verticali e materiale naturale in canapa come isolante) che sugli impianti (sistema di accumulo innovativo a cambiamento di fase) realizzati da imprese locali [38].

L'intervento di riqualificazione è stato preceduto da una conoscenza approfondita dell'edificio energetica con una diagnosi che contemporaneamente ha rilevato le problematiche strutturali, energetiche e sociali dell'edificio. A seguito di questa analisi, si è avviata la fase di progettazione per arrivare alla fine del 2025 alla fase di costruzione degli interventi previsti. In tutte queste fasi fondamentale è stata la figura del "facilitatore sociale" che ha mediato i rapporti dei tecnici e dei proprietari e gestori dell'edificio con gli inquilini. Il facilitatore è un professionista che ha competenza sia di progettazione edile che di aspetti socio comportamentali, che durante il percorso progettuale ha coinvolto gli inquilini,

raccolto i bisogni, mediato i conflitti e proposto soluzioni. Grazie alla figura del facilitatore, il cambiamento dell'edificio non è più solo un cambiamento tecnologico ma anche comportamentale nei confronti di tecnologie che devono rispondere alle necessità degli utenti finali sia in termini di costi che di facilità di funzionamento e gestione.

Il progetto è stato oggetto di osservazione da parte della Regione Puglia (che ha co-finanziato l'intervento) al fine di studiare possibili spunti per avviare nuove politiche sul territorio. Raccogliendo i risultati di questa esperienza di ricerca, la sezione Politiche Abitative della Regione Puglia, nell'utilizzo delle risorse della programmazione comunitaria 2021-2027, ha avviato una procedura negoziale con le cinque ARCA pugliesi affinché, accanto ad interventi di riqualificazione fisica ed energetica, siano previsti interventi di creazione di spazi e servizi di comunità in grado di favorire coesione ed inclusione sociale, secondo un approccio che coniuga sostenibilità ambientale ed energetica e innovazione sociale ispirato alla metodologia del progetto REHOUSE.

5.3 Creazione di posti di lavoro

Le principali tecnologie che possono favorire il percorso di decarbonizzazione viste nei paragrafi precedenti vanno dal fotovoltaico, alla geotermia, alle pompe di calore (riscaldamento, ACS, raffrescamento), per finire ai piani a induzione ed ai sistemi di automazione e controllo degli edifici. Ricordiamo come il Net Zero Industry Act ponga l'accento sulla necessità di aumentare la capacità di produzione di applicazioni quali le pompe di calore, il teleriscaldamento e il teleraffrescamento e le smart grid [39]. Il piano RePowerEU a sua volta considera le pompe di calore una tecnologia fondamentale per la decarbonizzazione e l'elettrificazione, coerentemente con gli scenari di intervento delineati per il settore residenziale [40].

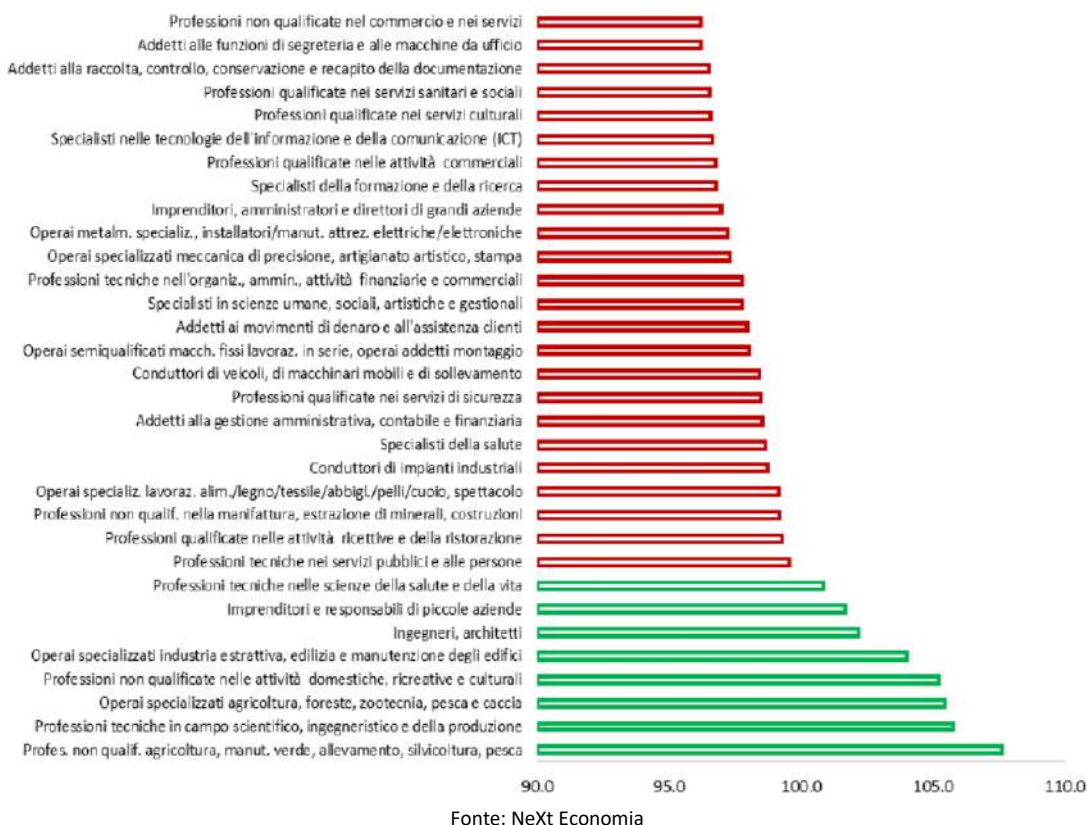
I cambiamenti dovuti ad interventi di riqualificazione non hanno sempre una immediata accettazione e le pompe di calore non fanno eccezione essendo più facilmente adottate per il raffrescamento, piuttosto che per il riscaldamento e la produzione di ACS. A ciò si devono aggiungere alcune criticità attese, quali: gli impatti sulla rete di distribuzione in termini di potenza e durata dei carichi; la necessità di utilizzare tecnologie smart che consentano gestione da remoto; la flessibilità ed integrazione con fonti rinnovabili. Ma anche la necessità di sistemi bivalenti combinati, pompa di calore e generatore a gas, che fungano da soluzioni di transizione.

Fra gli aspetti più importanti della elettrificazione, dello sviluppo della efficienza energetica e la diffusione delle fonti rinnovabili va sottolineato quello che concerne le ricadute socioeconomiche in termini di crescita locale e nuova occupazione. Il PAESC di Roma Capitale pone l'accento, in particolare, sulla necessità di accelerare la transizione energetica coniugandola con obiettivi di inclusione ed equità sociale, evidenziando inoltre come la creazione di servizi tecnici favorisca quella di posti di lavoro qualificato, indicando che una ESCO pubblica potrà creare nuovi posti di lavoro attraverso investimenti su larga scala nel patrimonio comunale [22].

Il legame fra elettrificazione e ricadute occupazionali è diretto: riqualificazione edilizia ed energetica ed elettrificazione dei consumi in riscaldamento potranno contribuire a creare sino a 1,2 milioni di nuovi posti di lavoro netti entro il 2050. Si valuta che a fronte di ogni milione di euro investito in riqualificazione ed efficienza energetica si possano creare, in media, 18 posti di lavoro. Senza contare i ritorni di carattere più strettamente economico, legati anche all'aumento di produttività negli uffici ed alla riduzione dei costi sanitari [41]. Più in generale, si sottolineano i benefici multipli dell'efficienza energetica per imprese e territorio: benefici che migliorano la competitività, i processi, la qualità dell'ambiente di lavoro, creando domanda per nuove competenze tecniche e professionali [42].

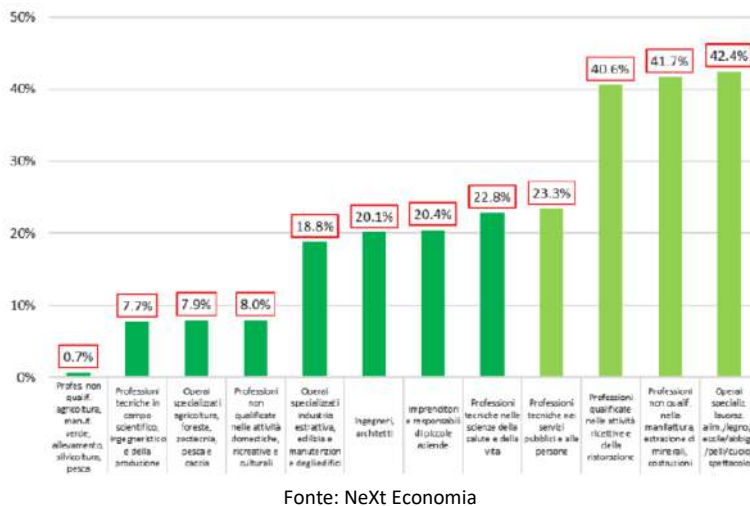
Nello specifico del territorio della Capitale, analisi recenti hanno evidenziato come le professioni green e digitali che maggiormente concorrono allo sviluppo sostenibile siano tra le più difficili da reperire sul mercato del lavoro, come evidenziato nella figura seguente [43].

Figura 25. Green rating per le professioni difficili da reperire a Roma – Anno 2023



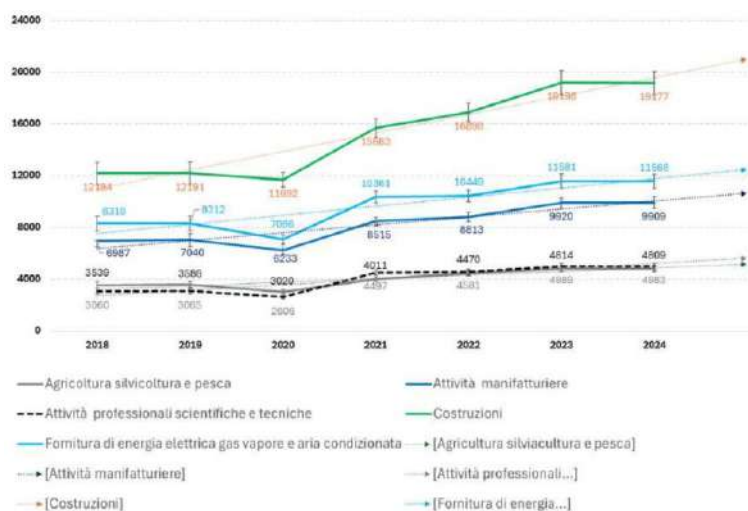
Il peso complessivo dei green jobs sulle professioni difficili da reperire corrispondenti in ESCO è del 35,8%, rapporto tra assunti green jobs sul totale degli assunti fra le professioni difficili da reperire: tra questi anche quelli direttamente riconducibili alla riqualificazione del patrimonio edilizio come quelle di ingegneri e architetti, e di operai specializzati nell'edilizia e manutenzione degli edifici (figura seguente).

Figura 26. Professioni green difficili da reperire a Roma e percentuale cumulata di assunti – Anno 2023



Le analisi evidenziano trend crescenti per le nuove assunzioni: i principali settori sono quelli delle costruzioni e fornitura di energia, come illustrato nella figura seguente.

Figura 27. Professioni green difficili da reperire a Roma e percentuale cumulata di assunti – Anni 2018-2024



Fonte: NeXt Economia

La maggiore richiesta di green jobs indotta dall'adozione di una strategia specifica dedicata alla riqualificazione del patrimonio edilizio, unita alle difficoltà già riscontrate nel reperire le professionalità necessarie in questo settore, evidenzia l'importanza della formazione e aggiornamento di tutti gli attori coinvolti per favorire l'incontro tra domanda ed offerta, e cogliere di conseguenza delle significative opportunità di crescita occupazionale e reddituale, nell'ottica di uno sviluppo sostenibile del territorio dove il rispetto delle norme ambientali e delle procedure di salute e sicurezza sia prioritario.

5.4 Barriere economiche e amministrative

Dagli scenari delineati emerge come le soluzioni proposte permettano l'allineamento agli obiettivi ad oggi previsti dai principali riferimenti programmatici in materia a livello nazionale, continuando il percorso già intrapreso verso la decarbonizzazione del patrimonio edilizio. Tuttavia, diverse barriere emergono in questo percorso ed in diversi contesti: economiche, tecniche, sociali/comportamentali, informative e regolatorie/amministrative.

Nei precedenti paragrafi si è ripreso il contesto normativo EU e nazionale che ha portato alla costruzione degli scenari e alla individuazione di alcune priorità di intervento (Povertà energetica). Tuttavia, è bene sottolineare che l'attuazione di tali politiche incontra delle barriere che possono essere di diverso tipo: tecnologico, finanziario e sociale.

Dal confronto con gli interlocutori nel mercato immobiliare italiano, emerge come predominante il tema economico-finanziario: in relazione alle barriere ed alla elettrificazione, gli operatori di mercato hanno evidenziato che il cliente ha delle difficoltà nell'accordare una maggiore preferenza agli immobili di elevata prestazione energetica [42]. In particolare, i principali ostacoli risultano essere:

- per il 46% dei clienti, la disponibilità di spesa per l'acquisto di una casa energeticamente più efficiente (percentuale aumentata di 10 punti rispetto al 2023);
- per il 16% dei clienti, la percezione che i maggiori costi di acquisto non siano adeguatamente ripagabili dai risparmi energetici futuri e che non sia conveniente pagare un costo aggiuntivo;

- per il 13% dei clienti, la preferenza ad occuparsi solo in una seconda fase della ristrutturazione dell'immobile. Anche altri studi sottolineano la barriera legata agli elevati costi iniziali delle tecnologie di tipo elettrico, nonché la percezione che gli stessi costi della elettricità siano più elevati rispetto a quelli del gas [20]. Ne conseguono tempi di ritorno economico, di fatto, troppo lunghi e poco attraenti, in ragione di un basso rapporto fra il valore della energia risparmiata e le spese da sostenere per gli interventi di elettrificazione, talvolta legate anche alla divergenza di interessi (*split incentives*) fra inquilino e proprietario delle abitazioni [41].

Si rilevano anche le incertezze generate dalle riduzioni delle aliquote fiscali introdotte nel 2025 per i principali meccanismi di incentivazione, che hanno ridotto la capacità di investimento, soprattutto nei condomini [42], nonché quelli legati all'accesso ai finanziamenti dovuti o al basso reddito delle famiglie o al fatto che, spesso, le banche non considerano i risparmi energetici come garanzia dei prestiti stessi [41].

Il problema è particolarmente critico per i progetti con tempi di ritorno lunghi nel caso degli edifici pubblici, soggetti a limiti di bilancio e vincoli sul debito che rendono difficile contabilizzare nuovi investimenti: la rigidità ed i vincoli alla spesa e al debito impediscono gli investimenti diretti. In questi casi, strumenti come i partenariati pubblico-privati (PPP) o i contratti EPC (Energy Performance Contracting) potrebbero consentire investimenti fuori bilancio (off-balance) in modo tale che rischi e oneri siano trasferiti agli operatori esterni. Da questo punto di vista si segnalano necessità di formazione specifica per i funzionari pubblici per sviluppare e/o rafforzare competenze specifiche riguardo gli strumenti di finanza di progetto (project financing), EPC e PPP [20].

Molti strumenti alternativi sono possibili, come:

- green bond e minibond;
- garanzie finanziarie;
- mutui verdi;
- schemi di finanziamento in cui l'investimento viene rimborsato attraverso i risparmi energetici (modello pay-as-you-save);
- meccanismi di finanziamento in cui il rimborso dell'intervento avviene direttamente in bolletta energetica (on-bill financing);
- forme di finanziamento collettivo (crowdfunding).

In particolare, il mercato dei green bond è in forte crescita e consente di finanziare progetti legati all'efficienza energetica e alla sostenibilità.

All'incertezza normativa citata in precedenza si aggiunge anche l'aspetto amministrativo con gli stakeholder ad evidenziare una eccessiva burocrazia e lentezza autorizzativa. In particolare, i permessi per installare fonti rinnovabili o modificare impianti possono essere lenti e frammentati con particolari difficoltà nelle aree vincolate o nei condomini. La normativa su detrazioni e incentivi è complessa e continuamente aggiornata con cambi frequenti di regole e incentivi che, come detto, possono scoraggiare investitori e famiglie; ciò rende difficile la pianificazione degli interventi e decisioni condivise [42] [20]. Da questo punto di vista, le raccomandazioni e direttive a livello europeo chiedono esplicitamente di accelerare autorizzazioni e semplificazioni, anche con il ricorso agli One-Stop-Shop [42].

5.5 Barriere tecniche e tecnologiche

Per quanto riguarda gli ostacoli più specificatamente tecnici si può rilevare che essi possono essere raggruppati sotto due grandi categorie:

- compatibilità con il parco edilizio esistente;
- adeguatezza della rete elettrica.

Riguardo il primo aspetto, rilevante per Roma Capitale considerando il patrimonio storico-culturale, gli spazi ridotti, i vincoli architettonici e i problemi di cablaggio possano impedire interventi efficaci [41] anche in combinazione con

interventi adeguati sull'involucro [42]. Mentre una problematica legata alle pompe di calore è quella della incompatibilità di queste ultime con impianti ad alta temperatura preesistenti ed assai diffusi.

Ben noti, da ultimo, gli aspetti principali inerenti alla inadeguatezza della rete elettrica. Le reti attuali non sono dimensionate per i picchi futuri richiesti dall'elettrificazione diffusa, ed è necessario procedere alla digitalizzazione ed alla gestione intelligente dei carichi [22]. Così come di un potenziamento delle reti necessitano le infrastrutture di ricarica di veicoli elettrici (EV) e degli impianti elettrici condominiali nei centri urbani [42].

Nel PAESC di Roma Capitale, inoltre, vengono sintetizzati gli ostacoli alla diffusione di alcune delle tecnologie per la produzione di energia rinnovabili come il fotovoltaico e la geotermia.

5.5.1 Fotovoltaico

Nel PAESC 2021 di Roma Capitale era già stata presentata una strategia articolata per la diffusione, l'ottimizzazione e la gestione del fotovoltaico sul territorio comunale. Le azioni riguardavano sia edifici pubblici sia privati, includendo nuovi impianti, miglioramenti di quelli esistenti e interventi specifici per settori strategici.

Dal 2021, le installazioni di impianti solari fotovoltaici a Roma sono in forte crescita. In particolare, nel 2024, sono stati 6.219 gli impianti installati per 46 MW complessivi, portando il totale installato a Roma a 29.610 impianti fotovoltaici, per 354 MW di potenza complessiva [5]. Il Climate City Contract riporta i risultati dell'analisi del potenziale di impianti solari fotovoltaici installabili nel territorio del Comune di Roma. Il principale contributo deriva dall'installazione di impianti fotovoltaici su copertura, con circa 1,6 GWp di potenza installata ed una produzione attesa annua pari a circa 2,1 TWh/anno di energia elettrica. Si stima inoltre circa 60 MWp di potenza di fotovoltaico su pensilina, per una produzione di 78 GWh all'anno di energia elettrica. Infine, per il potenziale di agrivoltaico integrabile nella superficie agricola, si ipotizza l'installazione di circa 500 MWp di impianti agrivoltaici, con una produzione stimata annua in circa 700 GWh. In termini di riduzione di emissioni di gas climalteranti l'impatto atteso è pari a:

- Impianti fotovoltaici su edifici: 582.140 tCO₂eq.
- Impianti fotovoltaici su pensiline: 22.167 tCO₂eq.
- Agrivoltaico: 200.000 tCO₂eq.

Per il raggiungimento di questi risultati le linee d'azione prioritarie individuate dal Climate City Contract sono:

- Massima diffusione del fotovoltaico su tetti pubblici (scuole, biblioteche, uffici, ERP).
- Fotovoltaico su parcheggi e nuove infrastrutture pubbliche.
- Integrazione Fotovoltaico + pompe di calore + accumulo negli edifici riqualificati.

5.5.2 Geotermia

Riguardo le applicazioni geotermiche a bassa entalpia ed il loro potenziale contributo alla elettrificazione dei consumi energetici, come evidenziato nel PAESC di Roma Capitale, le condizioni geologiche ed idrogeologiche sia italiane che del comune di Roma ben si prestano alla diffusione di tale tipo di impianti. Elevata permeabilità del sottosuolo e disponibilità di falde acquifere con temperature naturali del sottosuolo ed acqua sino a 20°C, a profondità comprese fra i 100 ed i 150 m, potrebbero consentire di sfruttare al meglio la maggiore efficienza delle PdC geotermiche rispetto alle caldaie a gas ed ai gruppi frigoriferi, garantendo climatizzazione, produzione di ACS e riscaldamento efficienti, unitamente ad una riduzione delle emissioni di CO₂. Nonché, una fonte energetica locale continua, con ridotto impiego di materiali critici, a bassa presenza di materiali inquinanti e con durata stimata degli impianti sino ad 80-100 anni [22]. Allo stato attuale sono presenti a Roma pochi impianti geotermici medio-grandi per una potenza totale di circa 2,6 MW. L'ostacolo principale alla diffusione della tecnologia viene indicato nella complessità delle procedure autorizzative per la posa delle sonde geotermiche. Esempi rilevanti che dimostrano la fattibilità della tecnologia sono: l'impianto

residenziale di Talenti, con potenza maggiore di 1 MW che serve con 190 geosonde 600 appartamenti; l'impianto dell'Università di Roma Tre da 530 kW integrati nei pali di fondazione; il progetto pilota nella scuola di Pietralata con PdC da 100 kW; l'intervento residenziale del Borghetto dei Pescatori a Ostia. Impianti che nella loro concreta realizzazione sono indicativi di un ampio potenziale di espansione. Infine, si rileva che le peculiari e favorevoli caratteristiche idrogeologiche consentono di stimare per Roma Capitale un potenziale geotermico entro il 2030 di energia rinnovabile termica di 24,7 MW - pari a 59,4 GWhth/anno di risparmio energetico termico, con una riduzione stimata di emissioni non inferiore a 9 kt CO₂. Senza contare l'occupazione generata di circa 684 unità lavorative, a fronte di un investimento di circa 72 milioni di euro [44].

5.6 Barriere sociali, culturali e comportamentali

A fronte di soluzioni tecniche e strumenti finanziari, in alcuni casi e per alcuni segmenti del patrimonio edilizio già disponibili, è imprescindibile il coinvolgimento degli operatori e delle famiglie per accelerare l'attuazione di interventi decisi in modo condiviso e consapevole. Le barriere in questo campo sono molteplici e riguardano tanto l'utenza quanto gli operatori del mercato tecnico o finanziario. Si manifestano come comportamenti, bias cognitivi e culturali, in genere inquadrabili come:

- resistenze al cambiamento dei potenziali utenti;
- mancanza di competenze negli operatori di mercato.

Le prime si manifestano, nel concreto, con la mancata rinuncia ad abitudini consolidate nell'uso del gas – legate al comfort termico, all'uso in cucina, ai costi prevedibili – a fronte di utenti che hanno poca conoscenza delle tecnologie elettriche sostitutive e di cui non si fidano [9]. Nei media il 42% degli articoli presenta l'efficienza energetica come "burocrazia" e il 38% in chiave "allarmista", a fronte di una narrazione in termini positivi quasi assente in grado di spiegarne i vantaggi in termini di comfort, risparmio e qualità [42].

Sul fronte del mercato, si sottolinea la carenza sia di installatori realmente competenti, il che comporta troppo frequenti malfunzionamenti dei sistemi, sia di professionisti in grado di analizzare le prestazioni degli immobili: a riguardo si noti come circa il 15% degli attestati APE inviati al Sistema Informativo sugli Attestati di Prestazione Energetica (SIAPE) nel 2024 risultano tecnicamente errati.

Traendo esperienza diretta dalla evoluzione del mercato negli anni immediatamente precedenti, caratterizzato dalla presenza degli incentivi legati al Superbonus, è possibile individuare le barriere sociali che ostacolano il percorso di elettrificazione dei consumi, classificate e dettagliate come distorsioni cognitive degli utenti, della Pubblica Amministrazione e del settore finanziario [45], come sintetizzate di seguito:

- **Distorsioni cognitive della potenziale utenza**
 - Bias dello status quo: ossia la resistenza al cambiamento nonostante la convenienza economica (Superbonus) anche per evitare i disagi di lavori domestici.
 - Avversione alla perdita: il costo iniziale degli interventi è stato percepito come una perdita immediata a fronte di benefici futuri, con il timore di affrontare costi non recuperabili.
 - Effetto di ancoraggio: con stime iniziali errate tanto sui costi che sulla durata dei lavori.
 - Bias della disponibilità: ossia la percezione che gli interventi fossero complessi e lunghi unita alla sottovalutazione dei benefici a lungo termine, con il risultato di limitare la portata della misura.
- **Distorsioni cognitive nelle imprese**
 - Effetto scarsità e speculazione: la forte domanda ha generato percezioni di scarsità, facendo aumentare i prezzi di materiali e manodopera.
 - Bias dell'ancoraggio: professionisti hanno sottovalutato la complessità delle procedure, rallentando i lavori.

- Bias della disponibilità: molte imprese non hanno previsto l'ondata di richieste, accumulando ritardi.
- **Distorsioni cognitive nella Pubblica Amministrazione**
 - Bias della conferma: gli uffici tecnici hanno concentrato i controlli su dettagli non essenziali, rallentando le approvazioni.
 - Sovraccarico cognitivo: l'elevato numero di pratiche, senza risorse adeguate, ha generato inefficienze e ritardi.
- **Distorsioni cognitive nel settore finanziario**
 - Avversione al rischio: l'incertezza normativa ha reso banche e finanziatori molto prudenti su uno degli aspetti fondamentali del Superbonus, ossia nella cessione del credito.
 - Bias dell'iper-precauzione: richieste documentali e vincoli eccessivi hanno reso più costoso e difficile l'accesso al Superbonus.
 - Effetto di ancoraggio: le valutazioni iniziali sul rischio di insolvenza e le difficoltà percepite nella gestione della cessione del credito hanno indotto gli istituti finanziari a rimanere bloccati su posizioni prudenti.
 - Bias della scarsità: la percezione di fondi limitati ha spinto alcuni istituti a limitare o sospendere i servizi di cessione del credito.

5.7 Sintesi delle barriere

La seguente tabella riassume le barriere e gli ostacoli precedentemente descritti.

Tabella 80. Sintesi delle barriere analizzate

Barriere	Descrizione
Economiche	- Ritorni economici non adeguati nel caso di interventi sugli edifici, in specie, nei paesi a clima mite - Difficoltà di accesso al credito per famiglie e PMI - Divergenza d'interessi tra proprietario e inquilino, poiché chi investe non beneficia dei risparmi
Tecniche	- Capacità insufficiente della rete elettrica, soprattutto nelle città - Problemi legati alla integrazione tra tecnologie differenti (pompe di calore, fotovoltaico, batterie) - Carenza di installatori realmente qualificati e conseguenti differenti prestazioni degli impianti
Comportamentali e Sociali	- Abitudini consolidate e scarsa propensione degli utenti a modificarle - Povertà energetica
Informative	- Carenza di competenze tecniche sia tra utenti sia tra molti operatori del settore - Scarsa consapevolezza dei benefici ambientali ed economici - Comunicazione inadeguata ad utenti che prediligono gli aspetti legati alla qualità piuttosto che quelli tecnologici
Regolatorie	- Difficoltà legate alle complesse procedure burocratiche necessarie per installare FER e pompe di calore - Tariffe elettriche più elevate rispetto a quelle del gas - Limitata sensibilità del settore pubblico ai temi della elettrificazione e dell'efficienza energetica

Fonte: Elaborazione ENEA

6. Sintesi e conclusioni

La crisi climatica sta ridisegnando l'agenda dei decisori politici a tutti i livelli di governance, dettata dal far fronte a eventi atmosferici estremi sempre più frequenti e dalla conseguente urgenza di sviluppare, rafforzare e attuare azioni di mitigazione e adattamento, consapevoli del fatto che il costo dell'inazione sarà ben più elevato degli investimenti iniziali necessari. Se non affrontati, gli effetti dei cambiamenti climatici provocheranno danni economici che colpiranno in misura sproporzionata la popolazione più povera e vulnerabile, aggravando le disuguaglianze sociali ed economiche già esistenti.

In questo contesto, a livello locale è essenziale da parte dell'amministrazione locale il dialogo e la collaborazione con cittadini, associazioni e tutti gli stakeholder interessati del territorio per affrontare le sfide e individuare in modo concertato quelle azioni che meglio rispondono alle esigenze locali, in modo che siano socialmente accettate, rafforzando la partecipazione democratica e la fiducia negli enti locali. La pianificazione energetica e ambientale del territorio nei suoi vari aspetti dovrà essere quindi improntata alla collaborazione tra istituzioni specializzate, agenzie energetiche e centri di competenza territoriali, con meccanismi di consultazione sistematica e tavoli di indirizzo dedicati, dalla fase iniziale di coprogettazione e sviluppo fino quella di implementazione e monitoraggio delle azioni.

Il percorso intrapreso da Roma Capitale con il Climate City Contract va esattamente in questa direzione e il presente lavoro ha evidenziato il contributo sempre più marcato che il settore edile a livello locale fornirà per il raggiungimento degli obiettivi nazionali previsti dal PNIEC, dalle ultime e aggiornate Direttive della Commissione Europea in tema di efficienza energetica e prestazione energetica degli edifici e, più in generale, degli obiettivi di sviluppo sostenibile (Sustainable Development Goals - SDGs) dell'agenda ONU 2030 [46]. L'interconnessione tra i 17 SDGs approvati dalle Nazioni Unite, e dei 169 Target che li sostanziano, evidenzia l'importanza di un approccio integrato per i processi di riqualificazione energetica degli edifici di Roma Capitale, che insieme al settore dei trasporti sono i principali responsabili di emissioni di CO₂ (Figura 1).

L'approccio integrato della riqualificazione energetica degli edifici risponde deve garantire un risparmio energetico che permetta una riduzione dei consumi e promozione dell'elettrificazione e allo stesso tempo far fronte al bisogno sociale di alloggi più salubri e accessibili a tutti i residenti, coprendo soprattutto le fasce più deboli e vulnerabili: bambini, anziani, persone con disabilità e famiglie a basso reddito, che si trovano ad affrontare rischi climatici sproporzionati e cui, di conseguenza, dovrà essere garantito un accesso prioritario alle iniziative e ai relativi finanziamenti.

Come evidenziato nei paragrafi precedenti, l'emergenza abitativa nel territorio di Roma Capitale si configura come un fenomeno complesso, in costante crescita e caratterizzato da una forte stratificazione. Tale criticità è alimentata dal continuo incremento delle richieste di assegnazione di alloggi pubblici, dalla pressione derivante dagli sfratti per morosità incolpevole, dall'espansione dei fenomeni di disagio abitativo sia cronico sia temporaneo e dall'evoluzione dei bisogni emergenti (studentati, povertà energetica, nuovi ceti vulnerabili, insediamenti precari, rischio di ghettizzazione). A ciò si aggiungono le trasformazioni del mercato privato, contraddistinte dall'aumento dei canoni di locazione, dall'impatto degli affitti brevi su lavoratori e famiglie e dalla carenza di risposte adeguate in termini di welfare abitativo. In quest'ambito, può essere utile avviare politiche abitative che coinvolgano in modo trasparente tutti i soggetti istituzionali, sociali, sindacali, accademici, del terzo settore ed esperti, allo scopo di offrire un quadro realmente rappresentativo delle molteplici facce del fenomeno abitativo romano e garantire una rendicontazione periodica delle attività svolte e dei risultati raggiunti.

La raccolta e analisi dei dati in materia abitativa rappresenta una condizione essenziale tanto per l'efficacia dell'azione pubblica quanto per la capacità di prevenire crisi sociali ed economiche, rafforzare la programmazione strategica individuando barriere e ostacoli e rendere conto alla cittadinanza degli obiettivi, dei risultati e delle criticità delle politiche che si possono introdurre.

Al 2021, le abitazioni occupate sono circa 1,28 milioni (Tabella 1), distribuite su oltre 175 mila edifici. Nel 2011, le abitazioni occupate ammontavano a circa 1,14 milioni (Tabella 3), ubicate all'interno di poco più di 137 mila edifici, per una superficie di oltre 103 milioni di m² (Tabella 4). Le abitazioni di proprietà del Comune erano oltre 26 mila (Tabella 8), ricoprendo una superficie di circa 2 milioni di m² (Tabella 9), cui si aggiungono circa 50 mila alloggi in gestione da parte di Ater della Regione.

I consumi energetici del settore residenziale risultano in tendenziale riduzione dal 2015, assestandosi a 11,3 TWh nel 2022 (Tabella 30). L'analisi della caratterizzazione energetica del patrimonio edilizio di Roma Capitale evidenzia una prevalenza di edifici con prestazioni energetiche molto basse (65% in classe F-G) (Figura 4) e un fabbisogno medio superiore a 140 kWh/m² anno.

Gli interventi di riqualificazione energetica negli edifici residenziali realizzati negli ultimi anni hanno generato risparmi complessivi di circa 1 TWh/anno e riduzioni di CO₂ pari a 194.000 tonnellate.

Sulla base dell'andamento osservato per gli interventi incentivati con i principali meccanismi di incentivazione a disposizione è stato definito lo scenario Business As Usual (BAU): il complesso di risorse attivabili ammonta a oltre 250 M€ l'anno, con cui si potranno realizzare oltre 30.000 interventi, più della metà dei quali relativi a pompe di calore per un totale di 28-30 mila unità installate, per un risparmio complessivo di 35 GWh/anno e oltre 6.600 tonnellate / anno di CO₂ evitata.

Per il settore residenziale, il PNIEC prevede tra il 2025 e il 2030 una riduzione dei consumi finali del 3,4%, pari a un tasso di riduzione annuale di circa lo 0,7%; tra il 2030 e il 2040 l'obiettivo di riduzione complessivo è dell'1,4%, equivalente a circa lo 0,15% annuo. L'obiettivo posto dal PNIEC prevede un progressivo aumento della quota di energia rinnovabile, per il riscaldamento ed il raffrescamento degli ambienti, prodotta da pompe di calore, e pone come traguardo al 2030 il raggiungimento di una quota pari al 30,6% dei consumi finali per tali servizi. Per il raggiungimento di tale obiettivo si stima un tasso di installazione di 2,2 - 2,5 milioni di unità all'anno a livello nazionale. Rapportando al territorio di Roma Capitale i target di decarbonizzazione previsti dal PNIEC, 105-120 mila unità di pompe di calore installate all'anno fino al 2030 (riducendo poi fino al 2040) permetterebbero, insieme allo stesso numero di interventi ipotizzate per le altre tecnologie e soluzioni di intervento nello scenario Business As Usual, di raggiungere obiettivi coerenti con quelli del PNIEC, con un risparmio energetico complessivo nel periodo 2025-2040 di circa 950 GWh/anno, per un investimento complessivo di oltre 7,5 miliardi di euro e circa 178.000 tonnellate / anno di emissioni di CO₂ evitate.

Coerentemente con gli obiettivi di decarbonizzazione del parco immobiliare degli Stati Membri delineati dalle recenti Direttive Europee in materia, lo scenario obiettivo di Roma Capitale sarà più ambizioso rispetto a quello PNIEC elaborato nel paragrafo precedente. In particolare, la Direttiva EPBD 2024/1275 (EPBD IV) prevede che gli Stati membri provvedano affinché il consumo medio annuale di energia primaria in kWh/m² dell'intero parco immobiliare residenziale diminuisca di almeno il 16% rispetto al 2020 entro il 2030, e del 20-22% entro il 2035, per poi decrescere ulteriormente negli anni successivi, in linea con la trasformazione del parco immobiliare residenziale in un parco immobiliare a emissioni zero entro il 2050. A tal fine, gli Stati Membri definiranno obiettivi e criteri per il raggiungimento di emissioni nulle in edifici nuovi o ristrutturati. In attesa di questi provvedimenti da parte del Governo, una stima preliminare dell'obiettivo di risparmio energetico al 2040 è pari a 2,2-2,5 TWh/anno: per raggiungerlo, per le pompe di calore dovrà essere mantenuto fino al 2040 il passo di 105-120 mila unità installate l'anno e sarà necessario un aumento significativo degli interventi dedicati alla sostituzione degli infissi e per la coibentazione dell'involucro rispetto allo scenario coerente con gli obiettivi del PNIEC. Questo scenario di policy si traduce annualmente in oltre 96.000 interventi, per un investimento di più di 770 milioni di euro e un ammontare di emissioni di CO₂ evitate pari a circa 19.000 tonnellate. In particolare, circa 1.000 interventi annuali a livello di intero edificio, che interesseranno una superficie di circa 2,5 milioni di m². La priorità di intervento è nei condomini costruiti nel Dopoguerra fino agli anni Ottanta, la cui superficie complessiva supera i 71 milioni di m²: circa 800 mila alloggi all'interno di circa 50 mila edifici. Nel periodo 2025-2040, il costo complessivo degli interventi supera gli 11,5 miliardi di euro, e circa 285.000 tonnellate di CO₂ non emesse.

Gli scenari sviluppati tengono in considerazione, come detto, gli obiettivi del PNIEC e, in particolare per quello di policy, le indicazioni generali riportate nella Direttiva Efficienza Energetica (DIR/UE/2023/1791, EED-III), e nella direttiva EPBD sulla Prestazione Energetica degli Edifici (DIR/UE/2024/1275, EPBD-IV). Ogni Stato Membro dovrà recepire tali Direttive all'interno del proprio ordinamento, adottando dei provvedimenti normativi che stabiliranno obiettivi, requisiti e metodologie di dettaglio, definendo così il processo di attuazione e monitoraggio nel tempo nei vari settori, di cui quello dell'edilizia è tra i più energivori e la cui riqualificazione ha anche una valenza sociale ed economica, con benefici multipli che vanno oltre a quelli energetici e ambientali, in particolare per i segmenti più vulnerabili della popolazione caratterizzati dal fenomeno della povertà energetica.

La Direttiva sull'Efficienza Energetica (Dir. 2023/1791) considera le famiglie in condizione di povertà energetica una priorità: poiché il fenomeno è complesso e riguarda categorie sociali differenti che necessitano di approcci normativi che coinvolgano le famiglie, è importante adottare un approccio che parta dai singoli comuni. La difficoltà maggiore nello sviluppare azioni di contrasto al fenomeno è l'individuazione di quei cittadini vulnerabili che possano ricadere nella condizione (anche) di povertà energetica, in particolare cittadini che vivono in abitazioni datate costruite prima dell'introduzione di normative sull'efficienza energetica (quindi scarsa coibentazione, serramenti datati, e impianti obsoleti). Possiamo trovare in questa categoria piccoli proprietari di immobili ereditati o acquistati in periodi di maggiore stabilità economica ma che ad oggi non dispongono che risorse per attuare interventi di efficientamento energetico. In questa categoria si trovano famiglie soggette a spostamenti forzati a causa di aumenti di affitto o famiglie dove la gestione economica dell'energia è caratterizzata da difficoltà di pagamento delle bollette. Da considerare anche gli assistiti energetici, che comprendono i residenti delle case popolari, spesso complessi abitativi concentrati in specifiche aree urbane caratterizzate da segregazione socio-spaziale. Gli edifici sono stati realizzati in decenni precedenti con standard qualitativi bassi, e gravi carenze in termini di efficienza energetica. In questo caso l'accesso all'energia è spesso mediato da istituzioni pubbliche attraverso un sistema di sussidi, tariffe agevolate e bonus sociali. La dotazione tecnologica è determinata dalle scelte dell'ente pubblico proprietario e gestore dell'immobile, con limitata possibilità di personalizzazione da parte degli inquilini. È quindi su queste due categorie che si dovrebbero concentrare le politiche locali di riqualificazione energetica, per mitigare il fenomeno e creare percorsi di riscatto sociale.

Un segmento prioritario verso il quale facilitare la realizzazione degli interventi, indirizzando anche le risorse finanziarie disponibili allo scopo, è pertanto quello dell'Edilizia Residenziale Pubblica (Tabella 70): fino al 2030 si può ipotizzare di intervenire su 750 edifici con più di 8 abitazioni costruiti tra il Dopoguerra e gli anni Settanta, con circa 210.000 m² riqualificati all'anno, intervenendo quindi in una seconda fase sul resto del patrimonio più vetusto (circa 850 edifici, con più di 150.000 m² riqualificati all'anno), per poi in una terza fase andare a riqualificare via via anche i circa 150 edifici costruiti più di recente (circa 25.000 m² riqualificati all'anno).

Nell'ipotesi di attuare un approccio per step ed intervenire inizialmente in modo meno pervasivo soltanto sugli impianti (es. pompa di calore per riscaldamento e acqua calda sanitaria, installazione di impianti fotovoltaici) si può ipotizzare un costo di 600-800 €/m², da cui un costo complessivo di 1,2-1,5 miliardi di euro, per un risparmio stimato nell'ordine di 160-200 GWh/anno. Riqualificando invece in ottica NZEB il costo sale a 900/1.100 €/m², da cui un costo complessivo di 1,8-2 miliardi di euro, per un risparmio stimato nell'ordine di 240-260 GWh/anno.

Nel 2023 il 6,1% della popolazione totale di Roma Capitale risultava in arretrato con il pagamento delle bollette, contro il 4,1% osservato a livello nazionale. All'interno della popolazione povera, la forbice con gli altri livelli territoriali si allarga ulteriormente: 12% rispetto al 7,1% a livello nazionale, 6,2% regionale e 8,4% della Città Metropolitana. L'indicatore relativo all'impossibilità di riscaldare adeguatamente la popolazione presenza valori in linea con quelli osservati per gli altri livelli territoriali, sia per la popolazione complessiva (11,8% contro il 10,4% nazionale) sia per la popolazione povera (16,3% contro il 18% nazionale).

Combinando i valori dell'Indice di Disagio Sociale (IDS), che fornisce una misura della possibile criticità socio-occupazionale di una determinata area, e quelli dell'Indice di Disagio Edilizio (IDE), che fornisce una misura della possibile criticità in termini di edilizia residenziale in una determinata area, emerge che ben 32 zone urbanistiche (il 21% del totale) risultano caratterizzate da Indici di Disagio Sociale e Disagio Edilizio maggiori della media: la prima fase di interventi dovrà quindi concentrarsi in queste aree. La concentrazione sul territorio degli edifici residenziali pubblici (comunali, regionali o in fitto passivo) per zona urbanistica è sovrapponibile a quelle con il maggior disagio abitativo e, in particolare, maggior disagio sociale. Le singole zone urbanistiche con il numero maggiore di alloggi popolari sono Tor Bella Monaca, San Basilio, Tufello, Ostia Nord e Primavalle. In particolare, le zone urbanistiche caratterizzate da Indici di Disagio Sociale e Disagio Edilizio maggiori della media di Roma coprono una superficie del territorio di circa 450 km²,

con circa 550.000 abitanti residenti in oltre 215.000 alloggi, di cui oltre 34.000 in più di 4.000 edifici con pessimo o mediocre stato di conservazione (Tabella 79). All'interno del segmento del patrimonio edilizio individuato come il più urgente in quanto a interventi di riqualificazione (Tabella 69), la priorità dovrà essere attribuita a quegli alloggi nelle aree maggiormente caratterizzate da disagio sociale e anche da disagio edilizio, le quali pertanto necessitano maggiormente di interventi che potranno apportare benefici non soltanto energetici e ambientali ma anche sociali, a partire da quelli in edifici in nuclei ERP.

Roma Capitale ha adottato il Piano strategico per il diritto all'abitare 2023-2026 con l'obiettivo di inserire le politiche abitative all'interno del più ampio quadro delle azioni adottate dall'Amministrazione per aumentare il benessere delle persone. L'Osservatorio sulla condizione abitativa a Roma (OSCAR), organismo permanente per la raccolta, l'analisi e la valutazione dei dati e delle politiche sulla casa, opererà in forte sinergia con le altre Amministrazioni pubbliche, in particolare con il Governo nazionale e la Regione Lazio, per l'individuazione di immobili dismessi e inutilizzati che potranno essere destinati all'Edilizia Residenziale Pubblica, reperendo le necessarie fonti di finanziamento e replicando esperienze di successo come quelle in corso nell'ambito del PNRR o mutate da progetti e iniziative attuate in altre regioni.

Nella definizione delle priorità di intervento e, più in generale, del percorso verso la neutralità climatica di Roma Capitale appare quindi evidente la necessità di un approccio integrato che, per quanto riguarda le tecnologie, gli interventi e le soluzioni da attuare, includa:

- Elettificazione dei consumi termici (pompe di calore, sistemi ibridi);
- Riqualificazione profonda dell'involucro edilizio (pareti opache, serramenti, standard NZEB);
- Digitalizzazione e demand-side management (building automation, monitoraggio);
- Integrazione di rinnovabili e accumuli per autoconsumo;
- Modelli finanziari innovativi e incentivi stabili per mobilitare investimenti.

Parimenti importante sarà coniugare la necessaria accelerazione della transizione energetica con obiettivi di inclusione ed equità sociale, evidenziando inoltre come la creazione di servizi tecnici favorisca quella di posti di lavoro qualificato: si stima infatti che a fronte di ogni milione di euro investito in riqualificazione ed efficienza energetica si possano creare, in media, 18 posti di lavoro. Senza contare i ritorni di carattere più strettamente economico, legati anche all'aumento di produttività negli uffici ed alla riduzione dei costi sanitari. Più in generale, si sottolineano i benefici multipli dell'efficienza energetica per imprese e territorio: benefici che migliorano la competitività, i processi, la qualità dell'ambiente di lavoro, creando domanda per nuove competenze tecniche e professionali. Nello specifico del territorio della Capitale, analisi recenti hanno evidenziato come le professioni green e digitali che maggiormente concorrono allo sviluppo sostenibile siano tra le più difficili da reperire sul mercato del lavoro, tra le quali anche quelle direttamente riconducibili alla riqualificazione del patrimonio edilizio come quelle di ingegneri e architetti, e di operai specializzati nell'edilizia e manutenzione degli edifici.

Soltanto un'accelerazione strutturale, supportata sia da una governance multilivello che favorisca e garantisca il confronto e lo scambio tra il livello nazionale e quelli regionali e locali, sia da strumenti di monitoraggio avanzati, potrà ridurre le emissioni del settore edilizio (circa il 60% del totale urbano) e garantire il rispetto dei target europei, attraverso un approccio multidisciplinare già suggerito in fase progettazione, che possa poi semplificare e migliorare la qualità della vita dei residenti, in cui l'edificio o il gruppo di edifici non siano considerati elementi a sé stanti e isolati ma inseriti in un contesto urbano. Per far fronte alle barriere analizzate di carattere tecnico, economico, sociale, comportamentale, informativo e normativo saranno necessari da parte dell'amministrazione locale interventi mirati che puntino a:

- Curare la formazione di professionisti pubblici e privati e coinvolgere la comunità scientifica per sviluppare conoscenze locali e rafforzare la capacità amministrativa locale.

- Perseguire stabilmente e coerentemente il progressivo abbandono dei combustibili fossili promuovendo la riqualificazione degli edifici e l'elettificazione dei consumi attraverso misure incentivanti a livello locale coordinate con le indicazioni e gli obiettivi di livello regionale e nazionale.
- Creare e favorire percorsi volti a mobilitare i finanziamenti privati, sfruttando strumenti finanziari innovativi, ad esempio fondi rotativi, acquisti pubblici verdi e partenariati pubblico-privato.
- Promuovere e rafforzare campagne informative mirate, inclusive e partecipative, che coinvolgano i cittadini e i gruppi vulnerabili attraverso gli strumenti digitali e i social media, evidenziando i vantaggi e i benefici multipli derivanti dagli interventi di riqualificazione energetica e, in ultima analisi, innescando e favorendo il cambiamento comportamentale degli utenti finali.

In particolare, per gli immobili ERP e i segmenti della popolazione più poveri e vulnerabili, gli interventi dovranno integrare misure sociali (tariffe agevolate, sostegni mirati) con politiche di efficienza energetica e politiche di welfare. Sarà quindi utile prevedere che ci siano figure professionali nuove come i facilitatori sociali che adottino percorsi di partecipazione sociale nei processi di progettazione e riqualificazione, riuscendo a mediare le relazioni tra i tecnici e professionisti e gli inquilini, evitando così possibili conflitti in fase di cantierizzazione che comportano rallentamenti nella realizzazione delle opere e, al tempo stesso, creare i presupposti per la massima accettazione sia di interventi che possono risultare invasivi sia di possibili innovazioni tecnologiche e digitali all'interno delle abitazioni.

Bibliografia e sitografia

- [1] Commissione Europea - [Direttiva \(UE\) 2023/1791 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 13 settembre 2023 sull'efficienza energetica e che modifica il regolamento \(UE\) 2023/955 \(rifusione\)](#).
- [2] Commissione Europea - [Direttiva \(UE\) 2024/1275 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 24 aprile 2024 sulla prestazione energetica nell'edilizia \(rifusione\)](#).
- [3] EUROSTAT - [Complete energy balances](#) - Italy.
- [4] ISPRA - [Le emissioni di gas serra in Italia: obiettivi di riduzione e scenari emissivi](#) (2025).
- [5] Roma Capitale - [Climate City Contract](#) (2025).
- [6] ISTAT - [Risultati del Censimento permanente della popolazione e delle abitazioni](#).
- [7] ISTAT - [15° Censimento della popolazione e delle abitazioni 2011](#).
- [8] Regione Lazio - [Sistema Informativo della Regione Lazio per la gestione degli Attestati di Prestazione Energetica degli Edifici](#).
- [9] Borgarello, M., Maggiore, S., Realini, A. et al. - [Caratterizzazione dei consumi elettrici delle famiglie](#) (2018).
- [10] Ministero dell'Economia e delle Finanze - [Open data immobili PA](#).
- [11] Ministero dell'Istruzione e del Merito - [Portale unico dei dati della scuola](#).
- [12] Ministero della Salute - [Posti letto per struttura ospedaliera 2023](#).
- [13] Roma Capitale - [Open Data](#).
- [14] Osservatorio Nazionale del Commercio - [Dati](#).
- [15] RSE - [I consumi della Pubblica Amministrazione](#) (2025).
- [16] Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica - [Piano Nazionale integrato Energia e Clima](#) (2024).
- [17] Commissione Europea - [Regolamento \(UE\) 2024/1735 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 13 giugno 2024 che istituisce un quadro di misure per rafforzare l'ecosistema europeo di produzione delle tecnologie a zero emissioni nette e che modifica il regolamento \(UE\) 2018/1724](#).
- [18] Murano, G., Caffari, F., Calabrese, N., & Dall'Ombra, M. - [Meeting 2030 Targets: Heat Pump Installation Scenarios in Italy](#). *Sustainability*, 17(13), 5938 (2025).
- [19] Commissione Europea - [Decisione della Commissione dell'1 marzo 2013 che stabilisce gli orientamenti relativi al calcolo da parte degli Stati membri della quota di energia da fonti rinnovabili prodotta a partire da pompe di calore per le diverse tecnologie a pompa di calore a norma dell'articolo 5 della direttiva 2009/28/CE del Parlamento europeo e del Consiglio \[notificata con il numero C\(2013\) 1082\]](#).
- [20] European Heat Pump Association - [Why Did Heat Pump Sales Drop in 2024?](#) (2025).
- [21] EurObserv'ER - [Heat Pumps Barometer 2024](#) (2024).
- [22] Roma Capitale - [Piano di Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima](#) (2023).
- [23] Roma Capitale - [Contratto Istituzionale di Sviluppo](#).
- [24] [Decreto Legislativo n. 102/2014 - Attuazione della direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica, che modifica le direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE e abroga le direttive 2004/8/CE e 2006/32/CE](#).
- [25] Dipartimento Unità l'Efficienza Energetica dell'ENEA in collaborazione con Assoimmobiliare (a cura di) - [Uffici - Quaderni dell'Efficienza Energetica](#) (2024).
- [26] Alessandra De Santis, Christian Ferrante, Chiara Martini, Fabrizio Martini, Marcello Salvio - [Alberghi - Quaderni dell'Efficienza Energetica](#) (2024).
- [27] ENEA - [Linee guida sul monitoraggio energetico nella GDO](#) (2017).
- [28] Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica - [La situazione energetica nazionale nel 2024](#) (2025).
- [29] CARITAS - [Rapporto Povertà 2025](#) (2025).

- [30] EUROSTAT - [EU statistics on income and living conditions](#).
- [31] EUROSTAT - [Household budget surveys](#).
- [32] Roma Capitale - [Gli indici di disagio sociale ed edilizio ricalcolati su base Roma](#) (2016).
- [33] Puccini, Enrico & Tomassi, Federico - [La condizione abitativa delle case popolari a Roma](#) (2019).
- [34] Roma Capitale - [Piano strategico per il diritto all'abitare 2023-2026](#).
- [35] Roma Capitale - [Progetti Partecipati: R5 a Tor Bella Monaca](#).
- [36] Roma Capitale - [Progetti Partecipati: Tor Bella Monaca](#).
- [37] Roma Capitale - [Progetti Partecipati: Corviale](#).
- [38] Progetto REHOUSE - [Renovation packagEs for HOlistic improvement of EU's bUildingS Efficiency, maximizing RES generation and cost-effectiveness](#).
- [39] Commissione Europea - [Net Zero Industry Act](#).
- [40] Commissione Europea - [REPowerEU](#).
- [41] FIRE - Italian Federation for the Rational Use of Energy & IECCP - Institute for European Energy and Climate Policy - [Powering our buildings: How policies can support energy efficiency through building electrification](#) (2022).
- [42] ENEA - [Rapporto Annuale sulla Efficienza Energetica 2025](#) (2025).
- [43] NeXt Economia - [Green Jobs for 2030](#) (2025).
- [44] GSE - RSE - [Geotermia a bassa entalpia nel Comune di Roma – Analisi documentali e potenziali di sviluppo al 2030 per la redazione del Piano di Azione Energia Sostenibile di Roma Capitale](#) (2021).
- [45] ENEA - [Rapporto Annuale sulla Efficienza Energetica 2024](#) (2024).
- [46] Nazioni Unite - [Obiettivi per lo Sviluppo Sostenibile](#).



ROMA



AGENZIA NAZIONALE PER LE
NUOVE TECNOLOGIE, L'ENERGIA E LO
SVILUPPO ECONOMICO SOSTENIBILE

APPENDICE

Tabella A-1. Numero di edifici, per CAP e tipo di edificio – Anno 2011

CAP	Residenziale	Produttivo	Commerciale	Direzionale Terziario	Turistico Ricettivo	Servizi	Altro	N.D.	Totale
00118	2.823	42	54	10		18	195	31	3.173
00119	23	3					1		27
00121	1.154	12	90	4	4	35	66	8	1.373
00122	1.105	11	168	24	19	67	256	11	1.661
00123	4.378	50	103	22	2	74	190	70	4.889
00124	6.404	98	85	14	12	64	438	48	7.163
00125	3.821	109	136	22	1	91	432	47	4.659
00126	3.081	71	41	4		57	944	95	4.293
00127	723	17	10	1		11	15	10	787
00128	2.788	42	156	40	9	79	79	27	3.220
00131	1.450	170	111	133	4	36	246	72	2.222
00132	11.047	318	153	12	17	83	800	373	12.803
00133	8.086	230	194	14	4	116	1.049	179	9.872
00134	2.459	92	85	1	15	31	193	123	2.999
00135	4.073	32	82	9	9	115	430	79	4.829
00136	1.572	11	40	18	6	50	111	27	1.835
00137	1.439	13	79	11		49	139	19	1.749
00138	1.578	56	110	36	8	146	110	42	2.086
00139	1.955	20	104	22	1	122	160	37	2.421
00141	1.614	6	85	12	5	46	172	16	1.956
00142	748	10	41	52	1	51	82	17	1.002
00143	954	40	69	53	5	136	107	42	1.406
00144	1.360	11	88	127	28	141	85	40	1.880
00145	389		30	13	4	37	35	6	514
00146	657	25	118	7	4	111	91	47	1.060
00147	580	3	17	40	4	42	37	14	737
00148	3.517	221	196	43	7	78	485	131	4.678
00149	1.106	4	41	25	7	49	138	27	1.397
00151	1.165	12	22	6	4	38	98	9	1.354
00152	1.544	12	122	12	12	96	310	15	2.123
00153	1.351	18	110	40	20	112	421	36	2.108
00154	721	10	66	40	3	51	107	30	1.028
00155	2.011	238	357	98	8	91	423	66	3.292
00156	1.397	68	106	109	17	88	323	39	2.147
00157	524	2	132			32	34	14	738
00158	645	17	158	2		55	56	20	953
00159	485	122	125	28	1	103	74	36	974
00161	655	13	42	77	16	88	265	10	1.166
00162	601	25	41	18	5	37	133	10	870
00163	1.253	32	39	11	6	36	127	21	1.525
00164	784	8	22	13	1	21	83	14	946
00165	1.634	28	88	48	36	155	289	43	2.321
00166	8.731	242	223	43	31	99	921	249	10.539
00167	1.956	36	71	16	6	32	235	29	2.381
00168	2.512	43	82	14	5	63	252	32	3.003
00169	1.385	49	113	15	9	52	161	17	1.801
00171	1.101	8	42	6	1	42	82	4	1.286
00172	2.729	65	82	27	1	74	213	31	3.222
00173	1.914	242	197	64	7	74	289	53	2.840
00174	814	8	28	2	1	22	56	9	940
00175	858	13	51	8		43	51	31	1.055
00176	2.140	67	93	17	2	57	259	83	2.718
00177	1.319	39	76	22	5	70	175	46	1.752
00178	2.288	250	423	55	13	141	458	103	3.731
00179	1.113	43	99	25	3	40	231	16	1.570
00181	631	26	58	13		26	142	2	898
00182	785	104	47	32	2	38	241	6	1.255
00183	657	2	37	5	1	54	150	7	913
00184	901	1	24	69	50	68	276	1	1.390
00185	1.068	81	85	94	65	172	265	26	1.856
00186	1.440	49	71	39	39	52	520		2.171
00187	804		63	144	66	48	311	2	1.438
00188	3.174	90	94	30	2	66	536	49	4.041
00189	2.152	24	47	13	5	79	174	48	2.542
00191	990	61	109	29	6	54	119	23	1.391
00192	362	3	13	44	15	24	49	1	511
00193	358		9	14	14	26	71	1	493
00194	413	6	16	22	2	33	46	5	543
00195	673	2	18	26	7	30	135	10	901
00196	388	16	46	40	5	109	80	17	701
00197	972	5	89	92	14	143	328	12	1.655
00198	1.153	5	100	154	23	66	400	26	1.927
00199	2.624	77	83	18	5	67	532	56	3.462
N.D.	2.962	4	11	1	3	7	23	5	3.016
Totale	137.021	3.934	6.494	2.496	713	4.909	17.610	3.001	176.178

Fonte: ISTAT

Tabella A-2. Numero di abitazioni occupate in edifici residenziali, per CAP e epoca di costruzione – Anno 2011

CAP	Epoca	Prima del 1919	Dal 1919 al 1945	Dal 1946 al 1960	Dal 1961 al 1970	Dal 1971 al 1980	Dal 1981 al 1990	Dal 1991 al 2000	Dal 2001 al 2005	Dopo il 2005	Totale
00118		5	16	344	636	1.735	2.515	3.537	976	563	10.327
00119		0	0	3	11	13	11	0	2	14	54
00121		5	204	979	5.775	8.163	1.684	209	141	476	17.636
00122		0	968	3.056	7.414	4.206	193	547	3	10	16.397
00123		134	64	564	2.132	3.397	2.711	1.374	807	714	11.897
00124		1	4	108	1.875	3.088	2.538	2.585	2.467	2.574	15.240
00125		5	67	2.011	4.541	4.188	3.285	1.679	4.277	506	20.559
00126		5	29	880	2.340	3.000	2.495	864	513	848	10.974
00127		0	6	46	1.054	954	261	102	23	781	3.227
00128		12	14	215	1.551	5.436	5.111	2.429	837	471	16.076
00131		4	24	112	628	1.103	1.701	2.703	557	975	7.807
00132		7	152	729	2.788	8.175	7.995	3.716	3.606	6.324	33.492
00133		25	77	4.779	9.248	8.437	11.726	2.516	3.134	652	40.594
00134		20	57	459	518	1.198	1.803	1.766	1.656	295	7.772
00135		69	499	3.359	6.533	7.864	5.049	1.917	1.090	573	26.953
00136		36	1.440	10.176	8.057	644	118	12	4	1	20.488
00137		0	29	1.227	3.562	7.310	4.254	584	608	851	18.425
00138		26	97	482	2.084	2.565	3.380	1.182	293	429	10.538
00139		87	3.793	2.671	6.828	10.127	9.141	1.435	2.621	772	37.475
00141		1	1.436	9.509	7.542	3.903	114	4	102	99	22.710
00142		21	100	2.079	7.287	7.328	640	1.141	400	114	19.110
00143		10	208	894	3.619	6.910	4.218	118	254	328	16.559
00144		5	18	1.132	3.361	4.510	6.729	4.796	622	17	21.190
00145		3	1.256	5.261	1.577	584	0	10	8	0	8.699
00146		38	74	6.924	16.133	1.408	0	24	81	0	24.682
00147		2	46	4.486	3.270	1.288	1.115	63	21	9	10.300
00148		50	1.000	2.651	4.331	5.338	2.186	3.183	1.806	1.017	21.562
00149		26	78	2.582	11.286	2.483	532	0	27	61	17.075
00151		19	447	2.733	9.792	1.320	77	3	17	1	14.409
00152		163	3.369	9.014	7.933	696	5	9	0	9	21.198
00153		5.366	4.184	2.316	1.314	730	341	28	44	0	14.323
00154		598	3.489	4.816	5.240	39	681	71	0	1	14.935
00155		27	388	1.333	3.568	8.390	8.015	1.194	580	294	23.789
00156		3	175	7.126	2.847	2.587	3.208	1.028	28	3	17.005
00157		0	24	840	5.930	1.436	164	49	23	1	8.467
00158		1	34	1.573	2.357	914	995	148	133	17	6.172
00159		27	503	2.730	6.490	5.021	1.824	228	9	182	17.014
00161		604	2.762	2.830	109	131	15	18	0	0	6.469
00162		11	1.833	5.959	1.318	1.764	0	0	0	0	10.885
00163		29	123	1.027	1.712	2.185	1.078	719	447	862	8.182
00164		2	68	537	2.878	909	728	3	384	328	5.837
00165		429	2.220	7.701	4.607	722	190	64	27	124	16.084
00166		40	259	2.431	7.794	8.349	4.004	3.586	2.083	3.736	32.282
00167		29	499	6.685	8.301	1.502	623	43	33	17	17.732
00168		2	246	6.394	11.653	4.403	1.991	441	1.287	85	26.502
00169		6	165	3.450	5.899	3.747	1.116	290	19	0	14.692
00171		0	33	8.042	4.633	1.678	1.219	20	0	2	15.627
00172		36	696	6.301	5.254	6.893	2.308	572	44	86	22.190
00173		43	46	1.059	2.177	3.249	8.708	1.797	2.633	885	20.597
00174		1	119	5.498	7.145	465	1	2	0	0	13.231
00175		22	917	8.588	9.260	426	156	147	27	0	19.543
00176		298	5.387	7.474	5.805	1.714	123	67	86	2	20.956
00177		71	2.216	4.082	6.521	5.592	2.944	710	10	15	22.161
00178		22	713	3.691	3.213	1.572	111	480	131	492	10.425
00179		34	2.117	6.286	8.696	808	56	61	0	0	18.058
00181		113	2.473	5.063	4.676	630	52	0	83	0	13.090
00182		680	5.970	2.386	1.587	407	173	193	2	136	11.534
00183		32	7.382	4.391	493	175	0	0	0	0	12.473
00184		4.596	1.770	195	20	26	10	0	0	0	6.617
00185		8.954	4.413	1.418	572	84	0	3	0	0	15.444
00186		7.730	255	102	22	6	0	0	0	0	8.115
00187		3.829	451	82	95	40	0	0	0	0	4.497
00188		45	109	1.250	3.273	3.404	1.805	712	374	327	11.299
00189		8	117	2.954	6.769	2.534	555	564	188	23	13.712
00191		122	268	5.471	2.291	1.115	136	17	15	16	9.451
00192		1.932	4.353	195	97	27	24	0	0	0	6.628
00193		2.179	1.235	64	34	14	0	0	0	0	3.526
00194		315	262	2.488	728	8	0	1	0	0	3.802
00195		308	8.162	2.476	485	94	4	0	0	0	11.529
00196		552	4.116	2.578	94	28	33	0	0	78	7.479
00197		0	718	6.477	1.166	488	22	1	0	0	8.872
00198		2.768	6.165	3.217	730	483	65	0	0	0	13.428
00199		81	4.086	13.058	3.306	1.433	722	581	263	628	24.158
N.D.		356	1.395	12.712	4.624	2.771	1.298	336	124	129	23.745
Totale		43.080	98.488	254.811	299.489	196.364	127.085	52.682	36.030	27.953	1.135.982

Fonte: ISTAT

Tabella A-3. Superficie delle abitazioni occupate in edifici residenziali (m²), per CAP e epoca di costruzione – Anno 2011

CAP	Epoca	Prima del 1919	Dal 1919 al 1945	Dal 1946 al 1960	Dal 1961 al 1970	Dal 1971 al 1980	Dal 1981 al 1990	Dal 1991 al 2000	Dal 2001 al 2005	Dopo il 2005	Totale
00118		722	1.953	30.212	57.759	166.133	227.860	332.782	90.223	50.887	958.531
00119		0	0	215	1.035	1.197	965	0	237	1.099	4.748
00121		193	17.332	79.945	488.152	690.247	131.216	18.694	9.769	34.483	1.470.031
00122		0	80.657	264.615	626.211	380.698	18.446	43.165	304	738	1.414.834
00123		9.675	6.146	60.013	197.849	348.792	302.524	166.205	90.024	77.785	1.259.013
00124		85	390	11.248	236.572	355.911	315.914	277.473	253.773	248.052	1.699.418
00125		654	5.087	143.100	474.455	413.709	300.905	149.671	307.672	42.586	1.837.839
00126		390	1.896	73.921	206.502	274.363	227.910	76.958	47.114	73.644	982.698
00127		0	770	3.428	88.737	87.371	22.405	8.842	2.120	60.562	274.235
00128		1.306	1.802	20.864	177.979	536.015	502.130	250.992	98.039	48.574	1.637.701
00131		330	2.122	9.182	53.669	97.283	153.528	223.956	47.029	77.355	664.454
00132		617	13.994	65.345	249.126	743.238	741.882	331.617	285.166	466.336	2.897.321
00133		2.041	7.120	403.903	806.878	761.332	1.034.388	239.275	261.680	55.890	3.572.507
00134		1.976	5.943	45.809	53.757	125.959	201.633	150.261	142.310	29.098	756.746
00135		8.170	44.102	332.346	679.006	726.065	465.748	171.483	103.017	48.515	2.578.452
00136		2.783	124.109	1.085.404	853.801	72.364	12.906	915	429	100	2.152.811
00137		0	2.052	108.786	342.071	709.840	406.235	53.462	58.963	74.403	1.755.812
00138		1.837	9.230	42.343	173.078	227.572	278.126	97.692	23.139	29.145	882.162
00139		5.853	254.416	193.650	592.877	985.078	803.940	133.871	189.026	50.822	3.209.533
00141		751	137.588	808.873	664.629	386.511	9.768	330	7.683	7.627	2.023.760
00142		1.379	7.901	178.393	745.502	778.981	67.220	106.844	36.497	9.809	1.932.526
00143		1.091	21.363	78.709	366.212	728.432	388.982	9.905	19.816	25.417	1.639.927
00144		280	1.852	147.471	393.980	508.105	645.500	446.280	55.394	1.476	2.200.338
00145		175	109.768	463.410	148.738	58.892	0	918	505	0	782.406
00146		2.985	6.873	572.670	1.404.247	133.962	0	2.016	6.123	0	2.128.876
00147		197	4.195	413.720	324.687	135.189	133.640	6.006	2.897	784	1.021.315
00148		3.997	75.759	219.267	361.533	470.033	209.448	276.041	150.493	83.341	1.849.912
00149		1.477	6.939	212.370	1.024.690	236.872	60.791	0	2.023	5.124	1.550.286
00151		2.631	36.629	225.666	920.003	147.907	7.585	140	1.832	45	1.342.438
00152		17.002	277.259	798.741	722.383	63.909	816	630	0	788	1.881.528
00153		441.944	350.146	229.260	132.429	79.567	38.468	2.341	3.264	0	1.277.419
00154		51.757	263.963	406.541	452.897	2.462	71.742	7.697	0	65	1.257.124
00155		2.458	29.358	105.225	298.557	756.166	710.482	97.788	45.231	16.572	2.061.837
00156		720	15.372	546.622	226.241	242.005	292.511	88.644	2.200	240	1.414.555
00157		0	1.357	66.514	486.243	119.198	15.487	4.095	1.626	60	694.580
00158		108	3.120	123.428	198.444	79.211	89.000	11.131	9.832	1.269	515.593
00159		2.242	40.201	215.545	542.616	413.118	151.395	21.309	695	13.412	1.400.533
00161		64.035	325.246	284.810	12.997	14.278	1.610	1.944	0	0	704.920
00162		1.989	163.333	575.917	141.569	190.035	0	0	0	0	1.072.843
00163		2.526	10.468	79.009	138.669	199.884	92.091	67.069	43.513	85.054	718.283
00164		325	5.191	46.239	259.136	84.267	63.565	294	30.056	27.643	516.716
00165		40.579	183.044	736.295	471.096	87.478	20.070	7.662	2.283	18.138	1.566.645
00166		4.029	22.083	198.431	650.255	770.930	363.721	322.145	184.120	345.771	2.861.485
00167		1.981	35.178	544.301	740.759	122.404	58.470	4.357	2.824	1.675	1.511.949
00168		110	19.742	473.164	921.555	356.063	166.340	41.144	101.933	7.975	2.088.026
00169		550	13.400	278.350	536.024	348.597	109.607	25.486	1.518	0	1.313.532
00171		0	1.889	553.053	368.026	141.611	102.422	2.063	0	154	1.169.218
00172		2.559	45.651	438.323	397.414	510.003	172.726	50.455	4.150	5.313	1.626.594
00173		3.026	3.870	91.989	191.774	303.610	767.804	148.845	204.995	71.152	1.787.065
00174		130	8.843	429.959	624.086	44.112	100	125	0	0	1.107.355
00175		1.523	56.392	704.678	764.677	32.693	15.359	12.100	2.003	0	1.589.425
00176		20.309	385.088	565.548	487.444	147.674	10.010	5.911	6.913	129	1.629.026
00177		5.062	162.161	306.417	547.560	489.962	273.842	62.265	479	1.051	1.848.799
00178		2.351	63.701	331.108	304.430	151.745	11.570	46.018	11.320	38.671	960.914
00179		5.998	169.299	520.834	790.515	78.142	5.357	5.795	0	0	1.575.940
00181		7.268	195.871	386.344	411.034	55.620	3.786	0	6.421	0	1.066.344
00182		48.644	500.941	193.273	139.403	37.403	15.981	13.674	135	9.767	959.221
00183		2.327	638.649	389.823	46.188	17.630	0	0	0	0	1.094.617
00184		426.365	177.237	20.678	2.208	3.117	1.372	0	0	0	630.977
00185		758.352	398.646	111.525	47.632	6.900	0	295	0	0	1.323.350
00186		833.563	31.855	10.664	2.543	591	0	0	0	0	879.216
00187		420.699	52.406	9.800	9.691	2.921	0	0	0	0	495.517
00188		3.556	8.761	110.918	279.156	304.478	168.486	67.781	37.635	32.248	1.013.019
00189		906	11.224	253.403	630.635	268.708	62.221	57.971	19.375	2.101	1.306.544
00191		11.016	25.482	641.276	286.379	133.381	12.602	1.140	1.135	1.077	1.113.488
00192		203.115	420.867	20.661	9.931	3.384	3.042	0	0	0	661.000
00193		245.539	135.401	8.749	4.029	1.896	0	0	0	0	395.614
00194		22.171	16.364	286.873	101.830	1.440	0	130	0	0	428.808
00195		30.969	827.834	264.137	53.148	10.749	278	0	0	0	1.187.115
00196		54.587	399.495	273.095	11.135	3.597	3.380	0	0	6.247	751.536
00197		0	81.614	930.649	157.745	63.965	2.715	80	0	0	1.236.768
00198		291.531	760.086	386.673	92.359	54.590	7.754	0	0	0	1.592.993
00199		8.329	421.996	1.301.742	365.068	155.751	70.661	56.772	23.170	56.299	2.459.788
N.D.		33.535	119.052	1.165.363	402.519	250.931	118.247	30.984	9.782	9.756	2.140.169
Totale		4.127.380	8.867.124	22.710.825	27.174.214	18.494.227	11.746.685	4.841.934	3.049.905	2.356.324	103.368.618

Fonte: ISTAT

Tabella A-4. Popolazione residente nelle abitazioni occupate in edifici residenziali, per CAP e epoca di costruzione – Anno 2011

CAP	Epoca	Prima del 1919	Dal 1919 al 1945	Dal 1946 al 1960	Dal 1961 al 1970	Dal 1971 al 1980	Dal 1981 al 1990	Dal 1991 al 2000	Dal 2001 al 2005	Dopo il 2005	Totale
00118		11	38	812	1.594	4.353	6.384	9.112	2.464	1.430	26.198
00119		0	0	5	32	39	30	0	6	39	151
00121		8	448	2.055	13.075	19.178	4.061	502	313	971	40.611
00122		0	2.000	6.487	16.327	9.576	432	1.234	11	13	36.080
00123		312	158	1.386	5.259	8.352	6.720	3.546	2.150	1.932	29.815
00124		2	11	239	4.627	7.509	6.625	6.782	6.642	6.628	39.065
00125		13	152	4.454	11.139	10.616	8.493	4.126	8.560	1.306	48.859
00126		10	63	2.169	5.887	7.712	6.502	2.332	1.434	2.364	28.473
00127		0	18	108	2.460	2.278	639	230	46	1.543	7.322
00128		33	24	498	3.600	13.166	12.739	6.204	2.167	1.239	39.670
00131		6	48	261	1.636	2.750	4.345	6.913	1.394	2.232	19.585
00132		26	377	1.888	7.448	21.760	21.794	9.820	8.850	14.098	86.061
00133		54	181	11.781	23.484	21.889	30.098	6.867	8.150	1.708	104.212
00134		49	169	1.188	3.129	3.157	4.732	4.614	3.927	738	19.903
00135		139	1.025	7.438	14.741	18.188	12.161	4.486	2.835	1.239	62.252
00136		70	2.800	21.460	17.085	1.344	270	23	9	3	43.064
00137		0	64	2.671	7.814	16.002	9.772	1.476	1.529	1.773	41.101
00138		69	227	1.085	5.067	6.350	8.312	2.947	624	901	25.582
00139		188	7.830	5.667	14.492	22.971	22.559	3.669	5.213	1.371	83.960
00141		4	3.042	18.794	15.330	8.644	260	10	214	207	46.505
00142		38	225	4.089	16.216	16.809	1.571	2.592	918	236	42.694
00143		26	525	1.932	8.004	16.829	10.285	286	504	701	39.092
00144		11	42	2.516	7.350	10.382	15.407	11.135	1.315	34	48.192
00145		6	2.472	10.619	3.245	1.235	0	28	11	0	17.616
00146		87	150	14.321	36.209	3.340	0	47	135	0	54.289
00147		3	112	9.595	6.829	2.708	2.432	146	40	18	21.883
00148		130	2.260	6.074	10.542	12.798	5.606	7.792	4.156	2.265	51.623
00149		37	133	5.421	24.605	5.625	1.333	0	54	137	37.345
00151		41	898	5.427	21.325	3.058	198	5	31	2	30.985
00152		344	6.667	18.807	16.761	1.397	11	13	0	18	44.018
00153		10.038	8.278	4.799	2.679	1.546	689	65	94	0	28.188
00154		1.237	7.034	9.786	10.441	90	1.409	143	0	2	30.142
00155		62	926	3.205	8.889	21.142	19.474	2.873	1.282	454	58.307
00156		7	370	16.778	6.534	6.149	7.854	2.768	59	5	40.524
00157		0	39	1.766	12.204	3.049	348	82	49	1	17.538
00158		1	69	3.726	5.332	2.144	2.356	308	299	40	14.275
00159		53	1.032	5.604	13.800	11.095	4.172	592	34	363	36.745
00161		1.228	5.811	5.699	224	297	30	34	0	0	13.323
00162		24	3.544	12.126	2.854	3.904	0	0	0	0	22.452
00163		54	262	2.254	3.885	5.278	2.546	1.608	1.107	2.012	19.006
00164		8	153	1.178	6.231	2.080	1.657	7	851	710	12.875
00165		846	4.386	16.028	9.592	1.599	483	165	45	369	33.513
00166		101	659	5.801	19.186	21.267	10.649	9.328	5.006	9.001	80.998
00167		59	1.064	13.941	17.745	3.232	1.518	85	75	31	37.750
00168		3	506	13.892	25.442	9.864	4.976	1.153	3.024	252	59.112
00169		13	420	8.288	13.563	8.963	2.755	785	57	0	34.844
00171		0	61	17.437	10.321	3.772	2.742	48	0	4	34.385
00172		93	1.595	14.091	11.849	15.864	5.386	1.365	103	150	50.496
00173		104	97	2.561	5.223	7.842	21.338	4.469	5.964	2.132	49.730
00174		1	256	11.800	15.773	1.049	2	5	0	0	28.886
00175		46	1.902	18.138	20.116	967	493	340	62	0	42.064
00176		617	11.089	15.790	12.337	3.668	301	176	186	3	44.167
00177		183	4.881	8.708	14.370	12.980	6.779	1.594	19	29	49.543
00178		51	1.624	8.479	7.393	3.725	282	1.196	312	1.030	24.092
00179		63	4.266	12.753	18.419	1.800	126	133	0	0	37.560
00181		216	4.994	10.155	9.850	1.397	100	0	153	0	26.865
00182		1.212	11.821	4.961	3.326	830	407	309	5	261	23.132
00183		53	14.495	8.704	975	376	0	0	0	0	24.603
00184		8.556	3.507	394	45	61	19	0	0	0	12.582
00185		17.034	8.741	2.628	1.105	182	0	9	0	0	29.699
00186		14.646	519	193	42	17	0	0	0	0	15.417
00187		7.410	876	186	207	62	0	0	0	0	8.741
00188		108	272	3.074	8.108	8.356	4.519	1.835	981	748	28.001
00189		11	240	6.565	14.683	5.732	1.221	1.268	388	40	30.148
00191		224	541	11.657	5.063	2.417	271	19	21	35	20.248
00192		3.885	8.638	395	187	49	43	0	0	0	13.197
00193		4.527	2.587	133	67	28	0	0	0	0	7.342
00194		588	497	5.490	1.600	24	0	5	0	0	8.204
00195		614	16.466	5.102	1.005	192	7	0	0	0	23.386
00196		1.151	8.296	5.355	209	67	63	0	0	140	15.281
00197		0	1.517	14.086	2.440	1.169	76	2	0	0	19.290
00198		5.595	13.117	6.630	1.593	1.036	146	0	0	0	28.117
00199		155	8.576	27.106	7.163	3.621	1.909	1.599	731	1.631	52.491
N.D.		706	2.876	29.263	10.188	6.605	3.233	918	290	259	54.338
Totale		83.300	201.059	545.952	665.770	465.602	314.150	132.223	84.899	64.848	2.557.803

Fonte: ISTAT

Tabella A-5. Numero delle abitazioni occupate in edifici residenziali, per CAP e numero di abitazioni dell'edificio – Anno 2011

N. Abitazioni CAP	1	2	3-4	5-8	9-15	16 e più	Totale
00118	360	1.357	2.818	2.360	1.736	1.696	10.327
00119	15	5	19	15	0	0	54
00121	230	111	90	182	1.305	15.718	17.636
00122	90	148	327	861	2.109	12.862	16.397
00123	726	1.432	2.644	2.692	1.710	2.693	11.897
00124	1.532	3.106	4.153	3.483	1.618	1.348	15.240
00125	447	1.262	3.172	3.760	2.209	9.709	20.559
00126	496	1.123	2.866	3.181	1.276	2.032	10.974
00127	102	211	583	922	752	657	3.227
00128	625	1.303	1.858	1.674	2.392	8.224	16.076
00131	250	433	1.021	764	1.131	4.208	7.807
00132	2.063	3.785	8.003	7.748	4.009	7.884	33.492
00133	978	2.146	6.908	10.567	7.063	12.932	40.594
00134	555	1.170	1.775	1.212	1.004	2.056	7.772
00135	304	789	2.352	5.244	9.467	8.797	26.953
00136	87	65	136	1.059	7.180	11.961	20.488
00137	93	145	323	796	5.148	11.920	18.425
00138	137	505	1.117	2.269	1.767	4.743	10.538
00139	153	303	652	1.121	2.975	32.271	37.475
00141	119	172	275	835	5.075	16.234	22.710
00142	48	49	208	277	1.388	17.140	19.110
00143	90	97	235	763	2.397	12.977	16.559
00144	76	166	270	929	3.052	16.697	21.190
00145	12	29	32	220	1.340	7.066	8.699
00146	59	61	44	48	897	23.573	24.682
00147	13	15	66	206	2.159	7.841	10.300
00148	612	1.059	2.062	3.428	4.294	10.107	21.562
00149	116	57	122	469	4.026	12.285	17.075
00151	53	81	89	660	6.074	7.452	14.409
00152	64	79	372	1.022	5.568	14.093	21.198
00153	105	212	511	1.295	2.450	9.750	14.323
00154	31	35	218	602	1.673	12.376	14.935
00155	295	506	1.243	1.906	2.752	17.087	23.789
00156	113	230	643	1.611	2.906	11.502	17.005
00157	111	101	143	197	729	7.186	8.467
00158	184	132	163	209	912	4.572	6.172
00159	33	41	83	111	394	16.352	17.014
00161	47	76	241	612	1.309	4.184	6.469
00162	26	27	59	233	1.303	9.237	10.885
00163	184	369	767	1.292	2.378	3.192	8.182
00164	94	199	347	522	2.168	2.507	5.837
00165	186	220	462	1.297	4.389	9.530	16.084
00166	1.287	2.928	7.189	8.149	5.256	7.473	32.282
00167	173	191	481	1.231	5.629	10.027	17.732
00168	148	275	791	2.124	8.557	14.607	26.502
00169	182	290	674	1.425	2.190	9.931	14.692
00171	112	84	164	838	4.117	10.312	15.627
00172	394	366	825	2.665	8.811	9.129	22.190
00173	293	524	1.137	1.475	1.782	15.386	20.597
00174	150	60	67	414	1.789	10.751	13.231
00175	198	142	181	536	298	18.188	19.543
00176	423	461	725	1.722	2.516	15.109	20.956
00177	246	198	322	808	1.330	19.257	22.161
00178	569	697	1.258	2.014	2.799	3.088	10.425
00179	149	149	174	472	2.121	14.993	18.058
00181	43	74	75	215	910	11.773	13.090
00182	81	115	165	400	1.108	9.665	11.534
00183	35	31	84	420	1.450	10.453	12.473
00184	21	50	318	1.045	1.980	3.203	6.617
00185	46	88	211	733	1.929	12.437	15.444
00186	56	134	750	2.181	2.820	2.174	8.115
00187	29	90	377	995	1.411	1.595	4.497
00188	609	967	2.328	3.143	1.611	2.641	11.299
00189	254	487	1.071	2.400	5.416	4.084	13.712
00191	82	111	121	689	4.058	4.390	9.451
00192	2	27	40	247	750	5.562	6.628
00193	9	20	123	348	918	2.108	3.526
00194	18	51	63	353	1.813	1.504	3.802
00195	24	35	30	383	1.755	9.302	11.529
00196	20	38	72	264	910	6.175	7.479
00197	39	53	117	989	3.847	3.827	8.872
00198	60	83	238	1.071	3.354	8.622	13.428
00199	344	612	1.381	1.549	3.690	16.582	24.158
N.D.	202	254	2.401	7.087	1.038	12.763	23.745
Totale	18.212	33.097	73.425	117.039	202.447	691.762	1.135.982

Fonte: ISTAT

Tabella A-6. Superficie delle abitazioni occupate in edifici residenziali (m²), per CAP e numero di abitazioni dell'edificio – Anno 2011

N. Abitazioni CAP	1	2	3-4	5-8	9-15	16 e più	Totale
00118	39.257	136.465	263.892	214.151	155.064	149.702	958.531
00119	1.137	612	1.805	1.194	0	0	4.748
00121	16.890	8.182	6.852	14.588	103.664	1.319.855	1.470.031
00122	8.931	14.752	31.418	75.347	181.916	1.102.470	1.414.834
00123	76.490	144.657	254.683	255.987	160.895	366.301	1.259.013
00124	189.456	382.154	478.210	370.750	168.139	110.709	1.699.418
00125	55.893	151.324	343.123	373.463	203.060	710.976	1.837.839
00126	49.200	106.493	256.074	277.227	114.927	178.777	982.698
00127	11.519	22.858	53.017	75.665	59.779	51.397	274.235
00128	89.753	167.901	216.726	169.290	249.266	744.765	1.637.701
00131	27.723	46.839	96.673	70.391	91.020	331.808	664.454
00132	204.049	371.687	745.092	672.853	335.977	567.663	2.897.321
00133	94.947	210.887	632.124	917.347	629.321	1.087.881	3.572.507
00134	63.631	133.039	181.606	117.586	97.162	163.722	756.746
00135	34.655	81.156	226.687	497.617	923.865	814.472	2.578.452
00136	8.552	5.698	14.507	130.193	810.257	1.183.604	2.152.811
00137	15.503	16.227	37.155	78.135	498.892	1.109.900	1.755.812
00138	14.969	57.787	103.912	187.013	144.739	373.742	882.162
00139	16.274	34.773	61.591	96.237	269.778	2.730.880	3.209.533
00141	17.277	22.463	28.558	74.897	482.740	1.397.825	2.023.760
00142	4.442	5.430	20.138	29.759	141.116	1.731.641	1.932.526
00143	9.482	10.129	24.974	71.606	243.019	1.280.717	1.639.927
00144	9.684	27.632	46.552	124.696	360.786	1.630.988	2.200.338
00145	1.078	2.725	2.503	18.892	119.356	637.852	782.406
00146	5.389	6.134	3.635	4.038	82.839	2.026.841	2.128.876
00147	917	2.198	6.512	23.741	233.999	753.948	1.021.315
00148	55.844	101.377	185.586	291.276	358.605	857.224	1.849.912
00149	15.359	5.744	9.724	44.408	384.691	1.090.360	1.550.286
00151	8.348	10.495	11.595	68.177	568.823	675.000	1.342.438
00152	7.965	11.608	39.819	98.845	493.035	1.230.256	1.881.528
00153	10.837	25.888	50.922	129.220	240.026	820.526	1.277.419
00154	2.957	2.554	18.976	49.897	134.241	1.048.499	1.257.124
00155	26.761	42.434	103.226	159.246	224.137	1.506.033	2.061.837
00156	8.913	20.008	57.355	131.431	249.680	947.168	1.414.555
00157	9.449	8.827	10.180	16.685	64.887	584.552	694.580
00158	15.937	10.975	12.817	14.745	77.948	383.171	515.593
00159	2.541	4.032	6.505	9.122	32.800	1.345.533	1.400.533
00161	6.622	9.251	27.447	76.412	153.826	431.362	704.920
00162	2.717	2.927	6.420	27.457	135.943	897.379	1.072.843
00163	20.951	37.186	72.852	112.185	201.564	273.545	718.283
00164	12.235	23.855	32.690	45.255	184.472	218.209	516.716
00165	20.215	24.980	46.841	133.177	445.135	896.297	1.566.645
00166	136.762	305.847	670.203	707.514	442.734	598.425	2.861.485
00167	14.360	16.419	36.682	89.030	477.000	878.458	1.511.949
00168	12.734	25.402	67.816	167.381	682.517	1.132.176	2.088.026
00169	17.134	26.635	54.150	116.380	181.286	917.947	1.313.532
00171	7.171	5.414	11.726	60.805	286.918	797.184	1.169.218
00172	29.015	31.068	59.870	188.769	625.013	692.859	1.626.594
00173	30.258	53.956	106.527	131.322	153.499	1.311.503	1.787.065
00174	12.141	4.229	4.899	38.216	149.685	898.185	1.107.355
00175	13.604	9.482	11.429	36.979	20.814	1.497.117	1.589.425
00176	33.221	33.690	49.401	120.218	179.045	1.213.451	1.629.026
00177	21.267	17.929	22.461	57.847	93.891	1.635.404	1.848.799
00178	57.242	75.805	122.601	183.777	251.193	270.296	960.914
00179	21.416	16.326	19.818	41.344	188.401	1.288.635	1.575.940
00181	3.057	5.358	4.999	17.755	73.168	962.007	1.066.344
00182	7.994	12.639	15.124	34.131	96.606	792.727	959.221
00183	3.971	3.178	7.244	39.749	130.801	909.674	1.094.617
00184	1.757	4.524	28.571	97.304	193.623	305.198	630.977
00185	4.717	9.068	21.426	66.007	176.589	1.045.543	1.323.350
00186	5.541	14.336	75.872	230.466	304.109	248.892	879.216
00187	3.239	10.344	40.508	113.431	158.052	169.943	495.517
00188	62.016	97.465	217.909	274.491	130.364	230.774	1.013.019
00189	30.282	52.926	95.254	206.858	547.461	373.763	1.306.544
00191	10.483	10.618	15.181	83.025	489.300	504.881	1.113.488
00192	202	3.777	5.124	29.028	81.964	540.905	661.000
00193	1.176	1.918	13.185	35.417	104.753	239.165	395.614
00194	2.512	6.623	7.153	43.538	218.745	150.237	428.808
00195	2.220	4.087	4.562	45.511	186.988	943.747	1.187.115
00196	1.939	4.994	7.995	30.912	98.706	606.990	751.536
00197	6.137	9.005	22.667	157.333	559.503	482.123	1.236.768
00198	7.958	10.707	31.828	145.780	436.260	960.460	1.592.993
00199	36.756	65.120	132.321	147.767	431.747	1.646.077	2.459.788
N.D.	20.394	25.275	247.246	692.255	93.567	1.061.432	2.140.169
Totale	1.913.425	3.486.507	7.062.726	10.780.541	19.055.691	61.069.728	103.368.618

Fonte: ISTAT

Tabella A-7. Popolazione residente in abitazioni occupate in edifici residenziali, per CAP e numero di abitazioni dell'edificio – Anno 2011

N. Abitazioni CAP	1	2	3-4	5-8	9-15	16 e più	Totale
00118	934	3.600	7.299	6.026	4.259	4.080	26.198
00119	43	13	53	42	0	0	151
00121	599	242	197	422	2.814	36.337	40.611
00122	209	348	774	1.914	4.485	28.350	36.080
00123	1.941	3.771	6.674	6.864	4.260	6.305	29.815
00124	4.141	8.509	10.909	8.859	3.863	2.784	39.065
00125	1.203	3.417	8.253	9.472	5.431	21.083	48.859
00126	1.330	3.131	7.563	8.176	3.291	4.982	28.473
00127	248	544	1.389	2.136	1.653	1.352	7.322
00128	1.761	3.656	4.913	4.157	5.823	19.360	39.670
00131	687	1.172	2.675	1.892	2.852	10.307	19.585
00132	5.772	10.610	21.657	20.623	10.156	17.243	86.061
00133	2.590	5.650	18.102	27.255	17.918	32.697	104.212
00134	1.508	3.107	4.665	3.104	2.650	4.869	19.903
00135	763	1.934	5.747	12.799	21.394	19.615	62.252
00136	187	143	318	2.347	15.656	24.413	43.064
00137	252	349	796	1.824	11.375	26.505	41.101
00138	355	1.249	2.770	5.594	4.336	11.278	25.582
00139	399	739	1.590	2.669	6.568	71.995	83.960
00141	256	407	590	1.822	10.577	32.853	46.505
00142	117	120	496	658	3.197	38.106	42.694
00143	229	220	561	1.649	5.335	31.098	39.092
00144	181	419	677	2.230	6.903	37.782	48.192
00145	27	49	68	440	2.774	14.258	17.616
00146	147	141	91	97	1.958	51.855	54.289
00147	23	29	171	464	4.688	16.508	21.883
00148	1.614	2.754	5.092	8.338	10.299	23.526	51.623
00149	291	126	258	1.101	8.955	26.614	37.345
00151	122	197	212	1.520	13.249	15.685	30.985
00152	134	164	809	2.144	11.399	29.368	44.018
00153	230	466	1.014	2.500	4.776	19.202	28.188
00154	63	63	433	1.267	3.349	24.967	30.142
00155	735	1.279	3.167	4.729	6.957	41.440	58.307
00156	258	534	1.471	3.677	6.702	27.882	40.524
00157	238	212	297	411	1.542	14.838	17.538
00158	407	292	349	455	2.095	10.677	14.275
00159	61	86	172	230	860	35.336	36.745
00161	95	162	510	1.313	2.785	8.458	13.323
00162	64	64	128	509	2.873	18.814	22.452
00163	454	972	1.898	3.049	5.319	7.314	19.006
00164	235	453	811	1.190	4.697	5.489	12.875
00165	400	472	989	2.810	9.257	19.585	33.513
00166	3.425	7.870	18.960	20.777	12.863	17.103	80.998
00167	374	439	1.044	2.614	12.177	21.102	37.750
00168	348	645	1.832	4.732	18.867	32.688	59.112
00169	477	707	1.667	3.469	5.166	23.358	34.844
00171	230	200	374	1.881	8.932	22.768	34.385
00172	941	884	1.888	6.070	19.979	20.734	50.496
00173	801	1.360	2.897	3.682	4.229	36.761	49.730
00174	352	147	151	966	3.989	23.281	28.886
00175	451	302	413	1.205	620	39.073	42.064
00176	904	995	1.538	3.502	5.249	31.979	44.167
00177	584	487	723	1.776	2.836	43.137	49.543
00178	1.351	1.688	2.920	4.669	6.299	7.165	24.092
00179	338	319	386	1.006	4.493	31.018	37.560
00181	99	145	137	477	1.919	24.088	26.865
00182	175	280	377	829	2.299	19.172	23.132
00183	70	58	159	884	2.921	20.511	24.603
00184	38	83	553	1.972	3.751	6.185	12.582
00185	99	192	427	1.403	3.762	23.816	29.699
00186	110	262	1.411	4.117	5.353	4.164	15.417
00187	63	168	718	1.931	2.753	3.108	8.741
00188	1.557	2.577	5.915	7.755	3.673	6.524	28.001
00189	631	1.131	2.431	5.433	11.973	8.549	30.148
00191	173	250	268	1.580	8.961	9.016	20.248
00192	3	65	89	507	1.537	10.996	13.197
00193	27	44	264	679	1.907	4.421	7.342
00194	52	111	126	804	3.984	3.127	8.204
00195	45	74	69	811	3.685	18.702	23.386
00196	40	90	151	557	1.924	12.519	15.281
00197	111	125	257	2.246	8.524	8.027	19.290
00198	119	213	547	2.302	7.287	17.649	28.117
00199	928	1.651	3.674	3.822	8.404	34.012	52.491
N.D.	504	629	6.155	17.369	2.311	27.370	54.338
Totale	46.723	86.056	185.129	280.605	451.957	1.507.333	2.557.803

Fonte: ISTAT

Tabella A-8. Superficie delle abitazioni occupate in edifici residenziali (m²), per epoca di costruzione e stato di conservazione dell'edificio – Anno 2011

1 abitazione

Abitazioni nell'edificio	Ottimo	Buono	Mediocre	Pessimo	N.D.	Totale complessivo
Epoca di costruzione						
Prima del 1919	13.928	20.815	8.225	2.792	100	45.860
Dal 1919 al 1945	63.494	68.189	27.311	8.095	376	167.465
Dal 1946 al 1960	100.611	157.722	53.626	11.050	627	323.636
Dal 1961 al 1970	88.095	176.802	41.138	11.381	480	317.896
Dal 1971 al 1980	85.563	202.524	55.008	9.899	489	353.483
Dal 1981 al 1990	108.013	164.623	22.433	6.670	924	302.663
Dal 1991 al 2000	88.966	81.994	12.585	1.844	823	186.212
Dal 2001 al 2005	89.024	42.267	3.631	965	90	135.977
Dopo il 2005	69.206	7.986	2.031	1.010	0	80.233
Totale complessivo	706.900	922.922	225.988	53.706	3.909	1.913.425

Fonte: ISTAT

2 abitazioni

Abitazioni nell'edificio	Ottimo	Buono	Mediocre	Pessimo	N.D.	Totale complessivo
Epoca di costruzione						
Prima del 1919	26.241	33.203	15.687	4.619	409	80.159
Dal 1919 al 1945	86.311	82.167	35.854	5.530	410	210.272
Dal 1946 al 1960	146.432	215.226	59.202	9.106	747	430.713
Dal 1961 al 1970	168.831	273.449	72.054	8.884	2.149	525.367
Dal 1971 al 1980	233.234	421.445	71.558	13.456	2.436	742.129
Dal 1981 al 1990	224.282	347.568	45.448	7.292	1.393	625.983
Dal 1991 al 2000	190.659	186.610	37.789	4.520	1.454	421.032
Dal 2001 al 2005	172.264	77.664	2.829	390	102	253.249
Dopo il 2005	175.849	19.744	1.033	260	717	197.603
Totale complessivo	1.424.103	1.657.076	341.454	54.057	9.817	3.486.507

Fonte: ISTAT

3-4 abitazioni

Abitazioni nell'edificio	Ottimo	Buono	Mediocre	Pessimo	N.D.	Totale complessivo
Epoca di costruzione						
Prima del 1919	61.432	113.743	51.718	12.808	305	240.006
Dal 1919 al 1945	121.842	176.910	59.651	10.705	456	369.564
Dal 1946 al 1960	275.323	554.928	160.110	17.388	1.954	1.009.703
Dal 1961 al 1970	376.535	747.128	163.300	34.681	4.035	1.325.679
Dal 1971 al 1980	419.745	935.271	157.458	28.837	7.194	1.548.505
Dal 1981 al 1990	381.319	715.856	78.092	7.835	2.811	1.185.913
Dal 1991 al 2000	317.643	293.550	43.807	7.947	3.523	666.470
Dal 2001 al 2005	250.236	113.711	5.265	507	1.742	371.461
Dopo il 2005	305.037	32.203	5.519	1.593	1.073	345.425
Totale complessivo	2.509.112	3.683.300	724.920	122.301	23.093	7.062.726

Fonte: ISTAT

5-8 abitazioni

Abitazioni nell'edificio	Ottimo	Buono	Mediocre	Pessimo	N.D.	Totale complessivo
Epoca di costruzione						
Prima del 1919	146.585	352.206	111.280	19.724	993	630.788
Dal 1919 al 1945	280.586	393.881	122.119	16.628	3.395	816.609
Dal 1946 al 1960	562.207	1.302.298	319.695	34.595	5.378	2.224.173
Dal 1961 al 1970	795.793	1.360.201	214.059	26.468	3.449	2.399.970
Dal 1971 al 1980	592.456	1.348.759	207.852	21.276	11.623	2.181.966
Dal 1981 al 1990	416.995	715.453	101.682	12.218	5.428	1.251.776
Dal 1991 al 2000	299.673	277.792	31.859	7.230	5.639	622.193
Dal 2001 al 2005	233.653	63.948	7.058	1.817	1.623	308.099
Dopo il 2005	320.942	20.619	2.632	0	774	344.967
Totale complessivo	3.648.890	5.835.157	1.118.236	139.956	38.302	10.780.541

Fonte: ISTAT

9-15 abitazioni

Abitazioni nell'edificio	Ottimo	Buono	Mediocre	Pessimo	N.D.	Totale complessivo
Epoca di costruzione						
Prima del 1919	249.647	594.318	141.109	30.082	2.349	1.017.505
Dal 1919 al 1945	556.187	856.564	190.815	17.459	8.502	1.629.527
Dal 1946 al 1960	1.588.055	2.783.040	469.144	38.835	9.208	4.888.282
Dal 1961 al 1970	2.128.717	3.278.612	364.979	34.882	11.231	5.818.421
Dal 1971 al 1980	1.098.036	1.596.445	171.827	17.270	11.250	2.894.828
Dal 1981 al 1990	525.699	778.990	86.225	18.783	15.830	1.425.527
Dal 1991 al 2000	379.061	265.221	15.761	2.478	2.554	665.075
Dal 2001 al 2005	342.190	41.566	2.955	0	1.662	388.373
Dopo il 2005	308.197	16.333	1.239	0	2.384	328.153
Totale complessivo	7.175.789	10.211.089	1.444.054	159.789	64.970	19.055.691

Fonte: ISTAT

Più di 16 abitazioni

Abitazioni nell'edificio	Ottimo	Buono	Mediocre	Pessimo	N.D.	Totale complessivo
Epoca di costruzione						
Prima del 1919	458.603	1.383.329	214.187	44.955	11.988	2.113.062
Dal 1919 al 1945	1.580.314	3.225.149	766.037	67.364	34.823	5.673.687
Dal 1946 al 1960	3.817.674	8.214.393	1.614.807	119.821	67.623	13.834.318
Dal 1961 al 1970	5.550.544	9.934.306	1.174.566	74.279	53.186	16.786.881
Dal 1971 al 1980	3.700.213	6.210.596	775.929	54.415	32.163	10.773.316
Dal 1981 al 1990	2.520.479	3.434.464	883.879	46.131	69.870	6.954.823
Dal 1991 al 2000	1.274.199	979.293	17.999	0	9.461	2.280.952
Dal 2001 al 2005	1.415.731	171.242	1.210	0	4.563	1.592.746
Dopo il 2005	1.027.229	26.464	0	1.579	4.671	1.059.943
Totale complessivo	21.344.986	33.579.236	5.448.614	408.544	288.348	61.069.728

Fonte: ISTAT

Tabella A-9. Stima del fabbisogno energetico dell'immobile, variabile dipendente: $\ln(EP_{gl,tot})$

Number of obs = 379.979
 F(27, 379951) = 888,67
 Prob > F = 0,00
 R-squared = 0,08

	Coef.	Std. Err.	t	P>t	[95% Conf.Interval]	
Ln(Superficie)	-0,241	0,003	-81,760	0,000	-0,247	-0,235
Impianto riscaldamento alimentato da Gasolio	0,009	0,013	0,700	0,482	-0,016	0,034
Impianto riscaldamento alimentato da GPL	0,071	0,012	5,840	0,000	0,047	0,094
Impianto riscaldamento alimentato da Combustibile solido (legna, carbone, ecc.)	0,170	0,027	6,320	0,000	0,117	0,223
Impianto riscaldamento alimentato da Olio combustibile	0,008	0,061	0,130	0,899	-0,112	0,128
Impianto riscaldamento alimentato da Energia elettrica	0,021	0,004	5,150	0,000	0,013	0,029
Impianto riscaldamento alimentato da Altro combustibile	0,000	0,008	0,010	0,988	-0,016	0,016
Combustibile o energia utilizzata per ACS: Energia elettrica	0,021	0,003	8,170	0,000	0,016	0,026
Combustibile o energia utilizzata per ACS: Energia solare	-0,056	0,009	-6,310	0,000	-0,074	-0,039
Combustibile o energia utilizzata per ACS: Altro	0,032	0,006	5,330	0,000	0,020	0,044
ACS da stesso impianto utilizzato per il riscaldamento	0,004	0,002	1,960	0,050	0,000	0,008
Disponibilità impianto aria condizionata	0,261	0,003	103,720	0,000	0,256	0,266
Disponibilità impianto ad energia rinnovabile	-0,079	0,005	-17,220	0,000	-0,089	-0,070
Epoca costruzione edificio: prima del 1919	0,293	0,007	42,240	0,000	0,279	0,307
Epoca costruzione edificio: 1919-1945	0,383	0,007	58,120	0,000	0,370	0,396
Epoca costruzione edificio: 1946-1960	0,337	0,006	52,880	0,000	0,325	0,350
Epoca costruzione edificio: 1961-1970	0,330	0,006	52,160	0,000	0,318	0,342
Epoca costruzione edificio: 1971-1980	0,321	0,007	48,050	0,000	0,308	0,334
Epoca costruzione edificio: 1981-1990	0,226	0,007	32,270	0,000	0,212	0,240
Epoca costruzione edificio: 1991-2000	0,228	0,008	29,720	0,000	0,213	0,243
Epoca costruzione edificio: 2001-2005	0,179	0,008	22,220	0,000	0,163	0,194
Numero di abitazioni nell'edificio: 1-2	0,085	0,002	40,500	0,000	0,081	0,090
Numero di abitazioni nell'edificio: 3-4	0,168	0,005	34,130	0,000	0,159	0,178
Numero di abitazioni nell'edificio: 5-8	0,118	0,004	31,810	0,000	0,111	0,125
Numero di abitazioni nell'edificio: 9-15	0,071	0,003	25,420	0,000	0,065	0,076
Compresenza impianto riscaldamento elettrico e a metano o gas naturale	-0,053	0,006	-8,780	0,000	-0,065	-0,041
Compresenza impianto riscaldamento elettrico e a combustibile solido	-0,167	0,064	-2,620	0,009	-0,291	-0,042
Costante	5,619	0,014	409,750	0,000	5,592	5,646

Fonte: Elaborazione ENEA

Tabella A-10. Stima del fabbisogno energetico dell'immobile, variabile dipendente: $\ln(EP_{gl,nren})$

Number of obs = 379.854
 F(27, 379826) = 733,41
 Prob > F = 0,00
 R-squared = 0,07

	Coef.	Std. Err.	t	P>t	[95% Conf.Interval]	
Ln(Superficie)	-0,231	0,003	-76,640	0,000	-0,236	-0,225
Impianto riscaldamento alimentato da Gasolio	0,012	0,013	0,950	0,342	-0,013	0,038
Impianto riscaldamento alimentato da GPL	0,092	0,013	7,240	0,000	0,067	0,117
Impianto riscaldamento alimentato da Combustibile solido (legna, carbone, ecc.)	-0,139	0,025	-5,470	0,000	-0,188	-0,089
Impianto riscaldamento alimentato da Olio combustibile	0,025	0,062	0,410	0,685	-0,096	0,146
Impianto riscaldamento alimentato da Energia elettrica	-0,006	0,004	-1,420	0,156	-0,015	0,002
Impianto riscaldamento alimentato da Altro combustibile	0,002	0,008	0,260	0,796	-0,014	0,019
Combustibile o energia utilizzata per ACS: Energia elettrica	0,030	0,003	11,320	0,000	0,025	0,036
Combustibile o energia utilizzata per ACS: Energia solare	-0,046	0,011	-4,210	0,000	-0,067	-0,025
Combustibile o energia utilizzata per ACS: Altro	0,026	0,006	4,240	0,000	0,014	0,038
ACS da stesso impianto utilizzato per il riscaldamento	0,017	0,002	7,540	0,000	0,012	0,021
Disponibilità impianto aria condizionata	0,162	0,003	60,090	0,000	0,156	0,167
Disponibilità impianto ad energia rinnovabile	-0,191	0,005	-39,090	0,000	-0,201	-0,182
Epoca costruzione edificio: prima del 1919	0,378	0,006	59,200	0,000	0,366	0,391
Epoca costruzione edificio: 1919-1945	0,465	0,006	76,820	0,000	0,453	0,477
Epoca costruzione edificio: 1946-1960	0,424	0,006	72,860	0,000	0,412	0,435
Epoca costruzione edificio: 1961-1970	0,413	0,006	71,510	0,000	0,402	0,425
Epoca costruzione edificio: 1971-1980	0,396	0,006	64,500	0,000	0,384	0,408
Epoca costruzione edificio: 1981-1990	0,301	0,007	44,660	0,000	0,288	0,314
Epoca costruzione edificio: 1991-2000	0,317	0,007	43,020	0,000	0,302	0,331
Epoca costruzione edificio: 2001-2005	0,267	0,008	34,560	0,000	0,251	0,282
Numero di abitazioni nell'edificio: 1-2	0,096	0,002	44,060	0,000	0,091	0,100
Numero di abitazioni nell'edificio: 3-4	0,177	0,006	31,530	0,000	0,166	0,188
Numero di abitazioni nell'edificio: 5-8	0,141	0,004	36,000	0,000	0,133	0,148
Numero di abitazioni nell'edificio: 9-15	0,092	0,003	31,960	0,000	0,086	0,097
Compresenza impianto riscaldamento elettrico e a metano o gas naturale	-0,041	0,007	-5,900	0,000	-0,055	-0,027
Compresenza impianto riscaldamento elettrico e a combustibile solido	-0,306	0,124	-2,470	0,014	-0,549	-0,063
Costante	5,439	0,014	402,910	0,000	5,413	5,466

Fonte: Elaborazione ENEA

Tabella A-11. Stima del fabbisogno energetico dell'immobile, variabile dipendente: $\ln(EP_{gl,ren})$

Number of obs = 317.221
 F(27, 317193) = 3.421,07
 Prob > F = 0,00
 R-squared = 0,17

	Coef.	Std. Err.	t	P>t	[95% Conf.Interval]	
Ln(Superficie)	-0,600	0,007	-81,030	0,000	-0,614	-0,585
Impianto riscaldamento alimentato da Gasolio	-0,030	0,049	-0,610	0,541	-0,125	0,066
Impianto riscaldamento alimentato da GPL	-0,122	0,035	-3,440	0,001	-0,192	-0,053
Impianto riscaldamento alimentato da Combustibile solido (legna, carbone, ecc.)	1,389	0,100	13,930	0,000	1,194	1,585
Impianto riscaldamento alimentato da Olio combustibile	-0,050	0,237	-0,210	0,832	-0,515	0,414
Impianto riscaldamento alimentato da Energia elettrica	0,320	0,013	23,720	0,000	0,293	0,346
Impianto riscaldamento alimentato da Altro combustibile	0,112	0,027	4,180	0,000	0,059	0,164
Combustibile o energia utilizzata per ACS: Energia elettrica	-0,092	0,008	-11,280	0,000	-0,108	-0,076
Combustibile o energia utilizzata per ACS: Energia solare	-0,143	0,026	-5,580	0,000	-0,193	-0,093
Combustibile o energia utilizzata per ACS: Altro	-0,020	0,018	-1,110	0,267	-0,055	0,015
ACS da stesso impianto utilizzato per il riscaldamento	-0,314	0,007	-45,770	0,000	-0,328	-0,301
Disponibilità impianto aria condizionata	1,545	0,006	248,340	0,000	1,533	1,557
Disponibilità impianto ad energia rinnovabile	0,436	0,013	33,570	0,000	0,410	0,461
Epoca costruzione edificio: prima del 1919	-0,211	0,019	-10,890	0,000	-0,250	-0,173
Epoca costruzione edificio: 1919-1945	0,095	0,018	5,340	0,000	0,060	0,129
Epoca costruzione edificio: 1946-1960	0,001	0,017	0,080	0,937	-0,032	0,034
Epoca costruzione edificio: 1961-1970	-0,024	0,017	-1,450	0,147	-0,057	0,009
Epoca costruzione edificio: 1971-1980	-0,190	0,018	-10,540	0,000	-0,225	-0,155
Epoca costruzione edificio: 1981-1990	-0,306	0,018	-16,560	0,000	-0,343	-0,270
Epoca costruzione edificio: 1991-2000	-0,341	0,020	-16,820	0,000	-0,381	-0,302
Epoca costruzione edificio: 2001-2005	-0,313	0,022	-14,310	0,000	-0,355	-0,270
Numero di abitazioni nell'edificio: 1-2	-0,033	0,007	-4,830	0,000	-0,046	-0,019
Numero di abitazioni nell'edificio: 3-4	-0,121	0,016	-7,380	0,000	-0,153	-0,089
Numero di abitazioni nell'edificio: 5-8	-0,199	0,012	-16,350	0,000	-0,223	-0,175
Numero di abitazioni nell'edificio: 9-15	-0,145	0,009	-16,380	0,000	-0,162	-0,127
Compresenza impianto riscaldamento elettrico e a metano o gas naturale	-0,197	0,018	-10,740	0,000	-0,233	-0,161
Compresenza impianto riscaldamento elettrico e a combustibile solido	-0,630	0,232	-2,720	0,007	-1,084	-0,176
Costante	3,685	0,034	107,320	0,000	3,618	3,752

Fonte: Elaborazione ENEA

Tabella A-12. Superficie (m²) dei beni immobili delle amministrazioni pubbliche, per tipologia di bene e tipologia di Amministrazione Locale – Anno 2022

Tipologia amministrazione di appartenenza Tipologia del bene immobile	Camere di Commercio e Unioni delle Camere di Commercio	Città Metropolitane e Province	Comuni	Enti Locali del Servizio Sanitario	Regioni	Università	Altre Amministrazioni Locali	Totale complessivo
FABBRICATO								
Abitazione		15.073	1.553.904	8.898	10.538	10.167	11.004	1.609.583
Albergo, pensione e assimilabili		500	1.000		2.000	1.951	2.951	8.402
Area urbana		2.990			1.001		390.000	393.991
Biblioteca, pinacoteca, museo, gallerie			74.411	1.820			2.100	78.331
Cantina, soffitta, rimessa, box, garage, posto auto aperto/scoperto	204	4.675	47.422	69	1.233	2.187	424	56.214
Casa cantoniera		1.204			309			1.513
Caserma		621	24.725					25.346
Edificio di culto e assimilabili			842	1.236	7.150	1.942		11.170
Edificio scolastico (es.: scuola di ogni ordine e grado, università, scuola di formazione)		661.998	1.273.264	27.056	33.623	976.904	0	2.972.845
Fabbricato per attività produttiva (industriale, artigianale o agricola)		2.866	68	606	600	976	11.800	16.916
Fortificazioni e loro dipendenze (es. mura)			3.659					3.659
Impianto sportivo		33.925	47.896		3.775	634	0	86.229
Laboratori scientifici	1.742		31.271			2.333		35.346
Lastrico solare		278						278
Locale commerciale, negozio	53	65	23.054	710	831	2.773	2.137	29.624
Magazzino e locali di deposito		2.022	15.268	26.886	3.826	10.573	2.053	60.628
Mercato coperto			1.237					1.237
Ospedali, case di cura, cliniche e assimilabili			17.021	1.095.047	27.641	64.728	20.002	1.224.439
Palazzo storico, castello			36.522	208	1.490			38.220
Parcheggio collettivo			46.349	109.514		77.327	2.139	235.329
Struttura residenziale collettiva (es.: collegi e convitti, educandati, ricoveri, orfanotrofi, ospizi, conventi, seminari)			27.931	4.602	52.965	722	41.043	127.262
Teatro, cinematografo, struttura per concerti e spettacoli e assimilabili			29.905		300		32.984	63.189
Ufficio strutturato ed assimilabili	28.084	97.192	79.172	103.872	49.656	62.755	34.512	455.242
TERRENO								
Parco/Villa Comunale/Giardino Pubblico			4.604.327			23.499	14.482	4.642.308
Pascolo		574	18.100		6.997.742	33.416	18.100	7.067.932
Riserve naturali, parchi nazionali, regionali, ecc.		11.505	577.293		85.124		577.293	1.251.215
Sito archeologico (area archeologia o parco archeologico)		49.878	532				532	50.942
Terreno agricolo		1.056.530		5.969	24.094.476	3.841.373	2.883.014	31.881.362
Terreno boscato o con vegetazione di vario tipo					4.087.104	20.941		4.108.045
Terreno urbano		195.938	68.935	20.601	619.338	206.863	27.530	1.139.205
Totale complessivo	30.083	2.137.833	8.604.108	1.407.093	36.080.722	5.342.064	4.074.099	57.676.002

Fonte: MEF

Tabella A-13. Superficie (m²) dei beni immobili delle amministrazioni pubbliche, per tipologia di bene e tipologia di Amministrazione Centrale – Anno 2022

Tipologia amministrazione di appartenenza	Agenzie Fiscali	Altre Amministrazioni Centrali	Ministeri e Presidenza del Consiglio dei Ministri	Organi Costituzionali e di Rilievo Costituzionale	Totale complessivo
FABBRICATO					
Abitazione		18.993	136.003		154.996
Albergo, pensione e assimilabili			49.490		49.490
Area urbana			827		827
Biblioteca, pinacoteca, museo, gallerie		22.950	136.473	8.287	167.709
Cantina, soffitta, rimessa, box, garage, posto auto aperto/scoperto, ecc.		6.660	19.069	176	25.905
Carcere, prigione, penitenziario, riformatorio e assimilabili			138.505		138.505
Caserma		7.151	913.075		920.225
Edificio di culto e assimilabili		546	1.960	1.118	3.623
Edificio scolastico (es.: scuola di ogni ordine e grado, università, scuola di formazione)		207.818	173.239		381.057
Fabbricato per attività produttiva (industriale, artigianale o agricola)		351.450	425	1.547	353.422
Faro, torre per segnalazioni marittime			24		24
Fortificazioni e loro dipendenze (es. mura)			51.812		51.812
Impianto sportivo		124.879	8.497		133.376
Laboratori scientifici		452.879	651		453.530
Locale commerciale, negozio		5.453	6.040		11.493
Magazzino e locali di deposito	2.314	28.348	38.674	18.877	88.213
Ospedali, case di cura, cliniche e assimilabili		50.146	19.048		69.194
Palazzo storico, castello	11.196	1.751	303.440	324.498	640.884
Parcheggio collettivo		6.604	5.304		11.908
Stabilimento balneare e termale			4.559		4.559
Struttura residenziale collettiva (es. collegi e convitti, educandati, ricoveri, orfanotrofi, ospizi, conventi, seminari)		1.545	36.525		38.069
Teatro, cinematografo, struttura per concerti e spettacoli e assimilabili		6.603	285.089		291.692
Ufficio strutturato ed assimilabili	110.663	554.660	1.625.153	97.826	2.388.301
TERRENO					
Parco/Villa Comunale/Giardino Pubblico		4.342			4.342
Pascolo		25.240	417.715		442.955
Riserve naturali, parchi nazionali, regionali, ecc.		57.295	60.159	9.357.174	9.474.628
Sito archeologico (area archeologia o parco archeologico)			2.145.095		2.145.095
Terreno agricolo		3.057.141	2.139.542		5.196.683
Terreno boscato o con vegetazione di vario tipo		2.588	191.670		194.258
Terreno urbano	1.775	178.095	761.445		941.315
Totale complessivo	125.948	5.173.138	9.669.507	9.809.502	24.778.094

Fonte: MEF

Tabella A-14. Superficie (m²) dei beni immobili delle amministrazioni pubbliche, per tipologia di bene e tipologia di Altra Amministrazione – Anno 2022

Tipologia amministrazione di appartenenza	Automobile Club d'Italia	Aziende di Servizi alla Persona	Consorzi tra amministrazioni locali	Enti e istituzioni di ricerca	Enti produttori di servizi assistenziali, ricreativi e culturali	Altro	Totale complessivo
FABBRICATO							
Abitazione		1.929			25.432		27.361
Albergo, pensione e assimilabili					23.284		23.284
Biblioteca, pinacoteca, museo, gallerie		20.258					20.258
Cantina, soffitta, rimessa, box, garage, posto auto aperto/scoperto, ecc.		88			3.604		3.692
Carcere, prigione, penitenziario, riformatorio e assimilabili					16.069		16.069
Caserma					1.796		1.796
Edificio di culto e assimilabili					1.768		1.768
Edificio scolastico (es.: scuola di ogni ordine e grado, università, scuola di formazione)					6.603		6.603
Impianto sportivo					350		350
Locale commerciale, negozio		70			7.598		7.668
Magazzino e locali di deposito					717		717
Ospedali, case di cura, cliniche e assimilabili					11.491		11.491
Palazzo storico, castello		16.005			8.948		24.953
Parcheggio collettivo					1.163		1.163
Struttura residenziale collettiva (es.: collegi e convitti, educandati, ricoveri, orfanotrofi, ospizi, conventi, seminari)					10.693		10.693
Teatro, cinematografo, struttura per concerti e spettacoli e assimilabili					3.949		3.949
Ufficio strutturato ed assimilabili	1.250		250	7.714	14.370	23.022	46.607
TERRENO							
Terreno urbano					31.150		31.150
Totale complessivo	1.250	38.350	250	7.714	168.984	23.022	239.570

Fonte: MEF

Tabella A-15. Distribuzione della classe energetica degli APE di immobili in edifici costruiti prima del 2012, per CAP

Classe energetica CAP	A4	A3	A2	A1	B	C	D	E	F	G
00118	0,8%	0,6%	1,6%	1,9%	2,9%	4,5%	9,0%	16,8%	29,5%	32,4%
00119	3,6%	0,4%	0,5%	0,5%	1,1%	3,2%	7,8%	15,3%	27,5%	40,2%
00121	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	4,2%	8,3%	25,0%	41,7%	20,8%
00122	1,5%	1,2%	0,5%	0,9%	1,2%	2,5%	7,4%	16,7%	33,9%	34,3%
00123	2,0%	0,9%	0,6%	0,7%	1,1%	2,6%	6,7%	15,2%	35,4%	34,8%
00124	0,8%	0,5%	0,7%	1,2%	2,2%	3,8%	6,8%	12,8%	27,1%	44,1%
00125	1,4%	0,4%	0,6%	1,6%	3,0%	6,6%	11,0%	17,8%	28,2%	29,4%
00126	1,1%	1,0%	0,8%	0,8%	1,9%	3,9%	8,3%	18,0%	32,7%	31,6%
00127	0,4%	0,9%	3,1%	0,9%	2,2%	3,7%	6,8%	15,8%	29,8%	36,3%
00128	0,5%	0,4%	0,8%	1,3%	6,0%	9,6%	14,2%	17,9%	25,2%	24,0%
00131	1,5%	0,9%	1,0%	1,7%	3,9%	3,9%	9,1%	17,5%	31,2%	32,2%
00132	1,0%	3,2%	1,0%	0,7%	3,5%	3,5%	8,3%	18,3%	31,9%	28,7%
00133	0,4%	0,2%	0,5%	0,5%	1,6%	3,9%	7,6%	16,7%	34,0%	34,5%
00134	0,7%	0,5%	0,4%	0,4%	1,0%	2,2%	5,4%	16,5%	35,9%	37,1%
00135	0,5%	0,3%	0,6%	3,4%	5,2%	8,1%	15,4%	15,2%	22,7%	28,5%
00136	0,2%	0,2%	0,3%	0,6%	1,3%	2,9%	7,8%	17,8%	31,6%	37,3%
00137	0,1%	0,3%	0,2%	0,3%	1,1%	2,3%	7,5%	16,8%	34,2%	37,2%
00138	0,3%	0,3%	0,6%	1,2%	1,7%	3,1%	8,2%	18,1%	30,9%	35,6%
00139	0,5%	0,3%	0,3%	1,0%	1,7%	3,8%	8,9%	16,7%	31,9%	34,9%
00141	2,0%	0,6%	1,8%	1,7%	2,7%	4,2%	9,4%	16,7%	27,1%	33,9%
00142	0,1%	0,1%	0,3%	0,5%	1,0%	2,1%	7,6%	17,0%	30,9%	40,3%
00143	0,4%	0,2%	0,6%	0,9%	1,4%	3,2%	8,9%	18,8%	29,7%	36,0%
00144	0,5%	1,9%	0,4%	1,0%	2,1%	4,2%	8,0%	19,8%	32,7%	29,4%
00145	0,3%	0,4%	0,5%	1,2%	2,7%	4,6%	11,4%	20,4%	29,0%	29,6%
00146	0,0%	0,0%	0,2%	0,2%	0,7%	2,1%	8,8%	19,4%	34,0%	34,6%
00147	0,0%	0,1%	0,4%	0,8%	0,8%	2,4%	6,3%	15,1%	28,9%	45,1%
00148	0,1%	0,1%	0,3%	0,6%	0,9%	2,3%	7,6%	16,2%	31,7%	40,3%
00149	0,9%	0,3%	0,4%	1,0%	2,1%	4,8%	8,2%	16,3%	28,5%	37,4%
00151	0,1%	0,0%	0,2%	0,4%	0,9%	2,5%	7,2%	16,7%	32,4%	39,5%
00152	0,0%	0,2%	0,3%	0,2%	0,9%	3,6%	8,4%	18,8%	33,3%	34,3%
00153	0,0%	0,1%	0,4%	0,5%	0,9%	2,2%	7,3%	16,7%	33,8%	38,2%
00154	0,3%	1,7%	0,7%	0,3%	1,2%	2,8%	7,5%	15,5%	31,4%	38,5%
00155	0,3%	0,3%	0,6%	0,8%	1,1%	2,8%	8,5%	16,4%	30,2%	39,0%
00156	1,7%	0,7%	1,0%	1,9%	2,5%	4,1%	7,7%	17,1%	31,1%	32,2%
00157	0,2%	0,3%	0,5%	1,9%	5,2%	4,7%	8,4%	15,2%	28,0%	35,6%
00158	0,1%	0,0%	0,0%	0,2%	0,9%	1,6%	5,9%	17,6%	30,3%	43,4%
00159	0,1%	0,1%	0,2%	0,4%	0,9%	1,5%	6,6%	16,8%	32,0%	41,6%
00161	0,1%	0,2%	0,8%	0,9%	0,8%	2,0%	5,3%	13,9%	29,6%	46,4%
00162	0,1%	0,3%	0,8%	0,3%	1,2%	3,0%	7,6%	17,8%	32,5%	36,4%
00163	0,1%	0,1%	0,2%	0,5%	0,8%	2,9%	8,0%	15,4%	33,4%	38,7%
00164	0,5%	0,1%	0,2%	0,5%	1,1%	2,5%	9,5%	15,7%	32,2%	37,6%
00165	0,5%	0,2%	0,1%	0,6%	1,1%	2,3%	6,7%	17,1%	27,8%	43,6%
00166	0,1%	0,1%	0,5%	0,8%	1,2%	2,9%	8,0%	19,0%	31,7%	35,6%
00167	0,9%	0,3%	0,4%	1,0%	2,4%	4,6%	8,3%	16,4%	28,6%	37,1%
00168	0,0%	0,1%	0,2%	0,4%	0,8%	2,8%	6,5%	17,7%	33,5%	38,1%
00169	0,4%	0,9%	0,6%	1,1%	0,9%	2,2%	6,1%	16,5%	31,7%	39,6%
00171	0,1%	0,0%	0,7%	0,9%	1,2%	1,9%	5,5%	14,6%	32,9%	42,2%
00172	0,0%	0,0%	0,4%	0,1%	0,6%	1,3%	6,1%	14,8%	34,1%	42,6%
00173	0,5%	0,3%	0,5%	0,6%	0,6%	2,0%	4,6%	13,6%	33,9%	43,5%
00174	0,3%	0,1%	0,4%	0,4%	1,6%	3,5%	9,8%	21,3%	31,8%	31,0%
00175	0,1%	0,0%	0,0%	0,3%	0,6%	2,0%	6,4%	16,7%	33,5%	40,5%
00176	0,0%	0,1%	0,7%	1,3%	2,2%	2,4%	8,7%	17,2%	32,0%	35,4%
00177	0,1%	0,1%	0,3%	0,7%	0,8%	2,2%	6,4%	14,6%	32,0%	42,7%
00178	0,0%	0,1%	0,1%	0,3%	0,6%	1,5%	6,5%	15,7%	35,6%	39,5%
00179	0,4%	0,3%	0,4%	0,3%	0,8%	2,1%	6,5%	17,1%	31,7%	40,4%
00181	0,0%	0,1%	0,3%	0,6%	1,1%	2,4%	8,2%	17,0%	30,8%	39,4%
00182	0,0%	0,2%	0,5%	0,9%	1,2%	3,2%	9,0%	18,2%	30,8%	35,8%
00183	0,0%	0,0%	0,1%	0,5%	1,1%	3,1%	8,7%	16,4%	32,9%	37,2%
00184	0,1%	0,0%	0,2%	0,8%	1,7%	3,1%	7,8%	16,7%	32,0%	37,6%
00185	0,1%	0,1%	0,3%	0,7%	1,1%	3,5%	9,9%	18,1%	31,5%	34,6%
00186	0,1%	0,1%	0,7%	1,5%	0,9%	2,4%	8,0%	17,6%	31,4%	37,3%
00187	0,1%	0,2%	0,4%	0,5%	1,0%	3,7%	9,6%	17,8%	30,1%	36,7%
00188	0,0%	0,3%	0,7%	1,3%	2,1%	5,1%	9,9%	17,9%	28,5%	34,2%
00189	0,3%	0,1%	0,3%	0,9%	2,0%	2,3%	5,4%	14,1%	28,9%	45,9%
00191	0,3%	0,3%	0,3%	0,8%	1,7%	2,8%	7,0%	14,5%	31,6%	40,7%
00192	0,8%	0,1%	0,4%	0,6%	1,6%	3,4%	8,1%	20,7%	30,9%	33,5%
00193	0,0%	0,0%	0,2%	0,5%	1,0%	2,9%	8,9%	19,1%	31,0%	36,3%
00194	0,1%	0,2%	0,4%	0,3%	1,2%	4,4%	10,4%	18,0%	31,6%	33,6%
00195	0,0%	0,0%	1,4%	0,0%	1,4%	1,4%	13,9%	20,8%	33,3%	27,8%
00196	0,0%	0,1%	0,2%	0,5%	0,9%	2,9%	7,7%	19,0%	33,9%	34,9%
00197	0,1%	0,2%	0,3%	0,6%	1,7%	4,1%	9,3%	18,9%	31,7%	33,1%
00198	0,1%	0,2%	0,4%	0,6%	1,4%	3,3%	8,9%	19,4%	32,3%	33,5%
00199	0,1%	0,1%	0,8%	1,2%	1,6%	4,3%	9,2%	20,0%	32,2%	30,7%
Totale complessivo	0,1%	0,3%	0,5%	0,5%	1,0%	2,5%	8,7%	19,7%	32,8%	33,9%

Fonte: Elaborazione ENEA

Tabella A-16. Distribuzione della classe energetica degli APE disponibili, per CAP

Classe energetica CAP	A4	A3	A2	A1	B	C	D	E	F	G
00118	2,9%	1,3%	2,7%	3,5%	3,2%	4,3%	8,5%	15,9%	27,5%	30,3%
00119	6,9%	0,6%	2,2%	3,2%	1,5%	3,8%	7,3%	14,2%	24,6%	35,8%
00121	1,5%	1,2%	0,5%	0,9%	1,2%	2,5%	7,4%	16,7%	33,9%	34,3%
00122	2,0%	0,9%	0,7%	0,8%	1,1%	2,6%	6,8%	15,2%	35,2%	34,7%
00123	3,1%	2,4%	2,9%	2,3%	3,0%	4,2%	6,5%	11,8%	24,4%	39,4%
00124	6,7%	2,3%	1,9%	2,9%	3,6%	6,4%	10,5%	16,0%	24,3%	25,5%
00125	3,2%	2,9%	1,7%	3,3%	2,7%	4,3%	8,0%	16,4%	29,1%	28,4%
00126	1,3%	1,5%	3,2%	1,8%	2,3%	6,7%	6,7%	14,8%	27,8%	34,0%
00127	8,0%	4,1%	12,7%	8,5%	6,4%	9,5%	10,0%	11,8%	15,1%	14,0%
00128	3,4%	3,7%	1,9%	1,4%	1,9%	3,9%	8,5%	16,3%	28,9%	30,0%
00131	1,9%	2,9%	1,1%	2,7%	4,1%	6,3%	7,9%	17,4%	29,1%	26,5%
00132	1,6%	1,7%	2,0%	2,2%	2,8%	4,5%	7,5%	15,6%	30,8%	31,3%
00133	2,7%	2,0%	1,1%	1,7%	1,5%	2,3%	5,4%	15,6%	33,3%	34,5%
00134	4,8%	7,6%	7,1%	8,5%	7,3%	7,0%	11,2%	11,0%	15,8%	19,6%
00135	2,2%	1,9%	0,8%	1,1%	1,7%	3,2%	7,6%	16,7%	29,6%	35,1%
00136	0,6%	1,1%	0,3%	0,4%	1,1%	2,3%	7,5%	16,5%	33,6%	36,7%
00137	11,6%	0,7%	0,7%	1,6%	1,7%	3,0%	7,2%	15,7%	26,8%	31,0%
00138	9,8%	3,7%	1,0%	5,4%	1,9%	3,4%	7,4%	13,8%	25,5%	27,9%
00139	4,0%	1,2%	3,3%	2,7%	3,3%	4,1%	8,9%	16,0%	24,9%	31,6%
00141	0,1%	0,8%	0,5%	0,6%	1,0%	2,2%	7,5%	16,7%	30,5%	40,1%
00142	9,5%	1,9%	3,3%	1,6%	1,2%	2,8%	7,6%	16,1%	25,4%	30,6%
00143	3,9%	7,7%	3,0%	1,3%	2,3%	4,1%	7,5%	17,0%	27,9%	25,2%
00144	2,5%	1,0%	1,7%	1,5%	3,0%	4,4%	10,9%	19,4%	27,6%	28,0%
00145	1,4%	0,0%	0,2%	0,2%	0,7%	2,1%	8,9%	19,1%	33,5%	34,0%
00146	0,3%	0,3%	0,6%	0,8%	0,9%	2,5%	6,3%	15,0%	28,6%	44,8%
00147	0,1%	0,1%	0,3%	0,7%	0,9%	2,2%	7,6%	16,2%	31,7%	40,2%
00148	5,0%	2,7%	2,7%	3,7%	3,1%	4,7%	7,4%	14,5%	24,4%	31,8%
00149	3,4%	0,6%	0,2%	0,4%	0,9%	2,5%	7,0%	16,1%	31,0%	37,9%
00151	0,0%	0,1%	0,6%	0,3%	1,0%	3,6%	8,4%	18,7%	33,1%	34,2%
00152	0,1%	0,2%	0,7%	0,6%	0,9%	2,2%	7,3%	16,6%	33,6%	37,9%
00153	2,9%	1,7%	0,8%	0,4%	1,3%	3,1%	7,5%	15,0%	30,3%	37,1%
00154	1,9%	1,0%	1,1%	0,9%	1,3%	2,7%	8,4%	15,9%	29,2%	37,7%
00155	5,1%	3,0%	3,4%	2,3%	3,0%	4,0%	7,0%	15,4%	28,0%	28,8%
00156	1,4%	0,7%	0,8%	3,5%	5,7%	5,0%	8,0%	14,4%	26,7%	33,9%
00157	3,4%	3,4%	1,0%	0,3%	0,8%	1,5%	5,4%	16,3%	28,0%	40,0%
00158	5,8%	1,5%	0,3%	0,6%	0,8%	1,4%	6,1%	15,7%	29,5%	38,4%
00159	1,8%	1,4%	1,0%	1,0%	1,0%	2,0%	5,2%	13,3%	28,5%	44,7%
00161	0,7%	1,4%	0,7%	2,0%	1,2%	3,0%	7,4%	17,1%	31,4%	35,1%
00162	0,1%	0,2%	0,3%	0,5%	0,8%	2,9%	8,0%	15,4%	33,2%	38,4%
00163	8,9%	1,8%	2,8%	7,5%	2,1%	2,1%	7,6%	12,5%	25,1%	29,5%
00164	5,1%	2,7%	0,1%	0,9%	1,4%	2,1%	6,2%	15,8%	25,6%	40,2%
00165	3,7%	1,2%	1,1%	1,1%	1,4%	2,9%	7,6%	17,8%	29,8%	33,5%
00166	6,9%	3,3%	1,6%	2,6%	3,3%	5,1%	7,5%	14,2%	24,1%	31,3%
00167	1,2%	0,4%	1,3%	0,6%	0,9%	2,8%	6,4%	17,2%	32,4%	36,9%
00168	4,6%	2,5%	2,3%	1,5%	1,1%	2,3%	5,9%	15,1%	28,8%	35,9%
00169	0,7%	0,1%	1,1%	1,6%	1,3%	1,8%	5,4%	14,4%	32,2%	41,4%
00171	0,1%	0,0%	0,4%	0,2%	0,6%	1,3%	6,1%	14,8%	33,9%	42,6%
00172	2,9%	0,3%	0,9%	0,8%	0,7%	2,0%	4,5%	13,2%	32,7%	42,0%
00173	5,1%	0,9%	1,7%	1,9%	1,8%	3,3%	9,0%	19,3%	28,9%	28,1%
00174	1,6%	0,4%	0,0%	0,3%	0,6%	1,9%	6,3%	16,3%	32,7%	39,8%
00175	0,6%	0,2%	0,7%	1,4%	2,2%	2,4%	8,7%	17,0%	31,8%	35,2%
00176	0,5%	0,2%	0,5%	1,0%	0,9%	2,3%	6,5%	14,4%	31,6%	42,0%
00177	0,3%	0,1%	0,2%	0,4%	0,6%	1,6%	6,5%	15,8%	35,3%	39,4%
00178	2,3%	0,4%	1,2%	2,6%	1,0%	2,7%	6,2%	15,9%	29,8%	37,9%
00179	0,1%	0,6%	0,3%	0,6%	1,2%	2,5%	8,2%	16,8%	30,6%	39,1%
00181	0,9%	0,5%	0,5%	0,9%	1,2%	3,2%	8,9%	18,0%	30,4%	35,5%
00182	1,2%	0,2%	0,1%	0,5%	1,1%	3,1%	8,6%	16,2%	32,4%	36,7%
00183	0,3%	0,1%	0,2%	0,9%	1,7%	3,1%	7,8%	16,7%	31,8%	37,5%
00184	0,2%	0,6%	1,1%	0,9%	1,1%	3,5%	9,7%	17,7%	31,0%	34,1%
00185	1,3%	0,3%	1,1%	1,8%	0,9%	2,4%	7,8%	17,2%	30,7%	36,4%
00186	0,1%	0,2%	0,4%	0,5%	1,1%	3,7%	9,6%	17,9%	29,8%	36,6%
00187	0,0%	0,8%	1,0%	1,3%	2,1%	5,2%	9,7%	17,8%	28,4%	33,7%
00188	4,4%	1,0%	1,3%	3,0%	2,2%	2,2%	5,2%	13,0%	26,2%	41,5%
00189	1,2%	0,7%	0,6%	0,9%	1,8%	2,7%	6,9%	14,3%	31,0%	39,9%
00191	1,1%	0,1%	0,4%	0,6%	1,6%	3,4%	8,1%	20,6%	30,7%	33,4%
00192	0,0%	0,0%	0,2%	0,5%	1,0%	2,9%	8,9%	19,1%	31,1%	36,3%
00193	0,1%	0,2%	0,4%	0,3%	1,2%	4,4%	10,3%	17,9%	31,4%	33,8%
00194	0,0%	0,0%	1,4%	0,0%	1,4%	1,4%	13,7%	20,5%	32,9%	28,8%
00195	0,0%	0,1%	0,2%	0,5%	1,0%	2,9%	7,8%	19,0%	33,7%	34,8%
00196	0,1%	0,2%	0,3%	0,6%	1,8%	4,2%	9,4%	18,8%	31,5%	33,1%
00197	1,9%	0,2%	1,3%	0,7%	1,4%	3,5%	8,6%	18,8%	31,2%	32,4%
00198	0,1%	0,1%	0,9%	1,6%	1,6%	4,3%	9,2%	19,8%	31,9%	30,4%
00199	0,1%	0,8%	0,5%	0,6%	1,0%	2,5%	8,7%	19,6%	32,6%	33,7%
Totale complessivo	2,6%	1,4%	1,4%	1,6%	1,8%	3,3%	7,6%	16,1%	29,6%	34,6%

Fonte: Elaborazione ENEA

Tabella A-17. Interventi di efficienza energetica negli edifici residenziali incentivati con Ecobonus, per tipologia di intervento

Anno 2014

Tipologia di intervento	N° interventi	Risparmio (kWh/anno)	Investimenti (€)
Pareti verticali	139	732.316	3.000.828
Pareti orizzontali o inclinate	211	1.011.692	4.499.856
Infissi	10.122	19.220.944	69.434.407
Schermature			
Solare termico	191	726.355	912.372
Caldia a condensazione	1.260	3.511.924	7.804.489
Pompa di calore	453	926.750	3.273.768
Building Automation			
Altro	188	164.862	636.399
Totale	12.564	26.294.843	89.562.119

Anno 2015

Tipologia di intervento	N° interventi	Risparmio (kWh/anno)	Investimenti (€)
Pareti verticali	150	806.645	2.719.006
Pareti orizzontali o inclinate	159	1.167.783	3.968.638
Infissi	10.112	18.251.892	68.795.313
Schermature	1.308	368.651	2.764.881
Solare termico	134	502.679	578.583
Caldia a condensazione	1.329	6.258.452	19.126.821
Pompa di calore	529	1.561.923	2.440.790
Building Automation	1.308	368.651	2.764.881
Altro	148	132.708	441.196
Totale	15.177	29.419.384	103.600.109

Anno 2016

Tipologia di intervento	N° interventi	Risparmio (kWh/anno)	Investimenti (€)
Pareti verticali	156	664.359	2.424.089
Pareti orizzontali o inclinate	186	2.118.700	7.582.480
Infissi	10.366	19.362.056	72.347.402
Schermature	1.866	516.869	3.876.526
Solare termico	127	476.672	593.081
Caldia a condensazione	1.763	8.258.654	24.788.587
Pompa di calore	590	1.073.156	3.403.464
Building Automation	41	42.994	103.601
Altro	346	353.788	1.128.740
Totale	15.441	32.867.248	116.247.970

Anno 2017

Tipologia di intervento	N° interventi	Risparmio (kWh/anno)	Investimenti (€)
Pareti verticali	177	734.389	2.461.377
Pareti orizzontali o inclinate	180	1.403.533	3.266.303
Infissi	12.867	24.125.249	85.783.085
Schermature	2.491	746.594	4.873.596
Solare termico	117	540.708	683.217
Caldia a condensazione	2.216	11.088.420	29.003.053
Pompa di calore	787	2.955.644	11.605.730
Building Automation	119	886.426	1.810.771
Altro	44	148.958	339.266
Totale	18.998	42.629.921	139.826.398

Anno 2018

Tipologia di intervento	N° interventi	Risparmio (kWh/anno)	Investimenti (€)
Pareti verticali	115	900.815	2.581.768
Pareti orizzontali o inclinate	142	1.025.898	3.801.990
Infissi	8.528	18.764.398	64.535.100
Schermature	2.147	377.121	2.767.833
Solare termico	101	439.149	492.994
Caldia a condensazione	2.225	13.593.608	31.180.248
Pompa di calore	710	1.602.299	6.369.528
Building Automation	116	424.426	806.680
Altro	203	412.029	2.118.762
Totale	14.287	37.539.743	114.654.903

Anno 2019

Tipologia di intervento	N° interventi	Risparmio (kWh/anno)	Investimenti (€)
Pareti verticali	77	2.607.328	5.911.136
Pareti orizzontali o inclinate	119	4.793.017	10.223.318
Infissi	8.999	17.275.851	72.020.094
Schermature	2.278	931.949	6.293.652
Solare termico	81	832.733	1.308.266
Caldia a condensazione	3.877	12.384.589	25.210.074
Pompa di calore	2.133	3.132.797	12.272.170
Building Automation	91	378.385	1.107.260
Altro	281	654.425	3.184.738
Totale	17.936	42.991.074	137.530.708

Anno 2020

Tipologia di intervento	N° interventi	Risparmio (kWh/anno)	Investimenti (€)
Pareti verticali	105	1.148.548	6.831.859
Pareti orizzontali o inclinate	144	1.476.483	4.438.245
Infissi	8.412	16.434.979	64.388.962
Schermature	3.516	726.480	8.901.953
Solare termico	78	347.158	316.812
Caldia a condensazione	8.916	20.791.558	37.013.282
Pompa di calore	2.393	2.759.793	11.599.793
Building Automation	71	108.352	881.193
Altro	236	487.008	1.737.567
Totale	23.871	44.280.359	136.109.666

Anno 2021

Tipologia di intervento	N° interventi	Risparmio (kWh/anno)	Investimenti (€)
Pareti verticali	129	761.949	5.219.003
Pareti orizzontali o inclinate	161	1.419.863	6.021.803
Infissi	14.707	30.268.161	155.516.262
Schermature	4.478	342.251	17.892.303
Solare termico	186	966.765	1.323.526
Caldia a condensazione	23.039	58.054.899	115.184.001
Pompa di calore	10.661	4.778.774	48.431.614
Building Automation	130	137.708	1.170.279
Altro	349	535.012	3.682.624
Totale	53.840	97.265.382	354.441.415

Anno 2022

Tipologia di intervento	N° interventi	Risparmio (kWh/anno)	Investimenti (€)
Pareti verticali	140	740.273	5.512.201
Pareti orizzontali o inclinate	138	1.091.070	7.084.318
Infissi	13.920	30.700.755	175.694.222
Schermature	4.191	909.002	19.369.281
Solare termico	292	1.250.485	1.637.954
Caldia a condensazione	20.485	50.098.088	107.811.499
Pompa di calore	12.092	5.371.035	55.861.038
Building Automation	133	150.623	1.314.358
Altro	423	1.503.937	9.256.671
Totale	51.814	91.815.268	383.541.542

Anno 2023

Tipologia di intervento	N° interventi	Risparmio (kWh/anno)	Investimenti (€)
Pareti verticali	152	691.755	4.163.176
Pareti orizzontali o inclinate	216	1.573.282	8.573.778
Infissi	12.335	25.202.914	154.349.102
Schermature	3.337	731.526	12.821.004
Solare termico	222	865.597	1.262.458
Caldia a condensazione	7.781	21.739.712	47.780.870
Pompa di calore	5.344	4.078.151	35.160.262
Building Automation	100	93.522	784.368
Altro	396	1.062.138	5.656.943
Totale	29.883	56.038.597	270.551.961

Anno 2024

Tipologia di intervento	N° interventi	Risparmio (kWh/anno)	Investimenti (€)
Pareti verticali	189	923.382	6.953.850
Pareti orizzontali o inclinate	227	1.650.250	10.968.594
Infissi	11.334	22.561.121	136.399.209
Schermature	3.542	819.886	12.735.120
Solare termico	110	724.286	1.120.559
Caldia a condensazione	4.420	14.406.420	28.783.758
Pompa di calore	3.553	4.098.075	33.699.414
Building Automation	122	128.574	860.169
Altro	377	1.535.593	6.130.439
Totale	23.874	46.847.587	237.651.112

Fonte: ENEA

Tabella A-18. Interventi di efficienza energetica negli edifici residenziali incentivati con Ecobonus, per tipologia di intervento ed epoca di costruzione dell'edificio (M€)

Anno 2014

	Pareti verticali	Pareti orizzontali o inclinate	Infissi	Schermature	Solare termico	Caldia a condensazione	Pompa di calore	Building Automation	Altro	Totale (€)
N / A	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00	0,72	0,35	0,00	0,05	1,16
< 1919	0,47	0,71	5,05	0,00	0,14	0,34	0,27	0,00	0,03	7,00
1919-1945	0,13	0,52	7,60	0,00	0,08	0,91	0,51	0,00	0,04	9,80
1946-1960	1,26	0,91	17,91	0,00	0,07	2,33	0,70	0,00	0,06	23,25
1961-1970	0,45	1,01	19,85	0,00	0,14	1,60	0,73	0,00	0,13	23,90
1971-1980	0,31	0,76	11,51	0,00	0,17	0,80	0,28	0,00	0,04	13,87
1981-1990	0,21	0,40	5,69	0,00	0,09	0,79	0,20	0,00	0,07	7,46
1991-2000	0,09	0,06	1,34	0,00	0,13	0,18	0,10	0,00	0,08	1,97
2001-2005	0,07	0,10	0,28	0,00	0,05	0,09	0,05	0,00	0,06	0,71
> 2005	0,03	0,03	0,16	0,00	0,04	0,04	0,08	0,00	0,06	0,44
Totale (€)	3,00	4,50	69,43	0,00	0,91	7,80	3,27	0,00	0,64	89,56
N / A	0,02	0,02	2,65	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	2,71
Costruzione isolata	0,62	1,50	4,54	0,00	0,40	1,09	0,36	0,00	0,24	8,74
Edificio fino a tre piani	0,32	0,62	5,04	0,00	0,21	0,63	0,37	0,00	0,10	7,29
Edificio oltre tre piani	2,04	2,32	56,68	0,00	0,27	5,48	2,19	0,00	0,23	69,22
Altro	0,00	0,04	0,53	0,00	0,02	0,60	0,35	0,00	0,07	1,61
Totale (€)	3,00	4,50	69,43	0,00	0,91	7,80	3,27	0,00	0,64	89,56

Anno 2015

	Pareti verticali	Pareti orizzontali o inclinate	Infissi	Schermature	Solare termico	Caldia a condensazione	Pompa di calore	Building Automation	Altro	Totale (€)
N / A	0,00	0,00	0,07	0,00	0,02	1,56	0,40	0,00	0,09	2,14
< 1919	0,12	0,61	5,31	0,12	0,04	0,68	0,26	0,12	0,00	7,26
1919-1945	0,11	0,48	7,58	0,27	0,05	1,80	0,23	0,27	0,02	10,83
1946-1960	0,43	1,35	17,99	0,55	0,11	6,30	0,60	0,55	0,05	27,92
1961-1970	1,48	0,70	18,94	0,75	0,06	6,04	0,48	0,75	0,04	29,24
1971-1980	0,28	0,49	11,06	0,33	0,07	1,47	0,21	0,33	0,10	14,34
1981-1990	0,15	0,26	5,80	0,17	0,06	0,42	0,11	0,17	0,03	7,17
1991-2000	0,02	0,03	1,46	0,13	0,09	0,64	0,04	0,13	0,04	2,59
2001-2005	0,05	0,01	0,31	0,09	0,06	0,16	0,08	0,09	0,02	0,87
> 2005	0,07	0,02	0,28	0,35	0,02	0,07	0,03	0,35	0,04	1,24
Totale (€)	2,72	3,97	68,80	2,76	0,58	19,13	2,44	2,76	0,44	103,60
N / A	0,01	0,31	2,62	0,10	0,04	0,09	0,00	0,10	0,00	3,28
Costruzione isolata	1,59	0,93	4,53	0,18	0,25	1,62	0,29	0,18	0,19	9,76
Edificio fino a tre piani	0,14	0,25	4,50	0,33	0,11	0,53	0,22	0,33	0,08	6,48
Edificio oltre tre piani	0,94	2,26	56,62	2,11	0,17	16,16	1,63	2,11	0,12	82,12
Altro	0,06	0,22	0,53	0,03	0,01	0,73	0,31	0,03	0,05	1,97
Totale (€)	2,72	3,97	68,80	2,76	0,58	19,13	2,44	2,76	0,44	103,60

Anno 2016

	Pareti verticali	Pareti orizzontali o inclinate	Infissi	Schermature	Solare termico	Caldaia a condensazione	Pompa di calore	Building Automation	Altro	Totale (€)
N / A	0,00	0,00	0,07	0,00	0,00	1,84	0,37	0,01	0,27	2,56
< 1919	0,21	0,95	5,20	0,24	0,05	0,68	0,34	0,00	0,07	7,74
1919-1945	0,09	1,04	7,82	0,29	0,11	2,98	0,34	0,02	0,08	12,78
1946-1960	0,54	1,62	18,99	0,84	0,11	9,26	0,64	0,03	0,17	32,20
1961-1970	0,45	1,39	21,11	0,92	0,06	7,01	0,79	0,01	0,18	31,92
1971-1980	0,48	1,54	11,80	0,47	0,09	2,22	0,42	0,01	0,15	17,16
1981-1990	0,59	0,74	5,44	0,22	0,06	0,33	0,19	0,02	0,06	7,66
1991-2000	0,03	0,15	1,24	0,19	0,05	0,20	0,13	0,00	0,07	2,06
2001-2005	0,02	0,16	0,36	0,14	0,04	0,13	0,07	0,00	0,03	0,94
> 2005	0,01	0,00	0,31	0,55	0,03	0,14	0,11	0,00	0,05	1,21
Totale (€)	2,42	7,58	72,35	3,88	0,59	24,79	3,40	0,10	1,13	116,25
N / A	0,03	0,05	2,53	0,22	0,02	0,00	0,01	0,00	0,01	2,87
Costruzione isolata	1,23	2,31	4,37	0,34	0,34	0,98	0,58	0,00	0,23	10,38
Edificio fino a tre piani	0,08	0,31	4,46	0,60	0,06	0,71	0,26	0,00	0,13	6,62
Edificio oltre tre piani	1,07	4,63	60,39	2,69	0,17	22,12	2,29	0,00	0,54	93,89
Altro	0,02	0,28	0,60	0,02	0,00	0,99	0,27	0,10	0,21	2,49
Totale (€)	2,42	7,58	72,35	3,88	0,59	24,79	3,40	0,10	1,13	116,25

Anno 2017

	Pareti verticali	Pareti orizzontali o inclinate	Infissi	Schermature	Solare termico	Caldaia a condensazione	Pompa di calore	Building Automation	Altro	Totale (€)
N / A	0,02	0,06	3,26	0,24	0,01	3,48	5,25	0,29	0,03	12,64
< 1919	0,03	0,16	2,64	0,05	0,03	1,19	0,52	0,01	0,01	4,63
1919-1945	0,12	0,70	8,83	0,33	0,03	2,30	0,57	0,01	0,00	12,89
1946-1960	0,62	0,79	22,67	1,12	0,15	10,78	0,99	0,49	0,05	37,66
1961-1970	0,59	0,66	25,81	1,26	0,08	8,03	2,54	0,74	0,02	39,74
1971-1980	0,64	0,55	14,02	0,58	0,12	1,87	0,89	0,22	0,06	18,95
1981-1990	0,12	0,20	6,24	0,28	0,05	0,70	0,17	0,03	0,08	7,87
1991-2000	0,12	0,05	1,59	0,23	0,04	0,35	0,36	0,00	0,06	2,81
2001-2005	0,16	0,04	0,38	0,16	0,03	0,20	0,14	0,01	0,02	1,14
> 2005	0,03	0,05	0,34	0,62	0,14	0,10	0,19	0,01	0,01	1,49
Totale (€)	2,46	3,27	85,78	4,87	0,68	29,00	11,61	1,81	0,34	139,83
N / A	0,04	0,04	3,62	0,31	0,02	0,74	0,10	0,31	0,00	5,18
Costruzione isolata	0,66	0,77	5,05	0,38	0,23	2,06	0,61	0,14	0,13	10,04
Edificio fino a tre piani	0,29	0,28	5,78	0,58	0,07	0,91	0,30	0,03	0,06	8,29
Edificio oltre tre piani	1,46	2,14	70,56	3,56	0,33	25,01	10,21	1,31	0,15	114,73
Altro	0,01	0,03	0,78	0,04	0,03	0,28	0,39	0,02	0,00	1,60
Totale (€)	2,46	3,27	85,78	4,87	0,68	29,00	11,61	1,81	0,34	139,83

Anno 2018

	Pareti verticali	Pareti orizzontali o inclinate	Infissi	Schermature	Solare termico	Caldaia a condensazione	Pompa di calore	Building Automation	Altro	Totale (€)
N / A	0,05	0,27	1,87	0,16	0,01	1,64	0,32	0,17	0,32	4,81
< 1919	0,04	0,19	1,87	0,03	0,01	1,14	0,92	0,06	0,23	4,50
1919-1945	0,12	0,69	7,57	0,17	0,05	3,41	0,70	0,01	0,16	12,88
1946-1960	0,32	0,82	16,22	0,62	0,09	9,83	1,37	0,20	0,27	29,73
1961-1970	0,44	1,18	19,80	0,70	0,09	7,33	1,33	0,23	0,42	31,51
1971-1980	1,27	0,33	11,07	0,37	0,06	5,22	0,79	0,05	0,29	19,44
1981-1990	0,18	0,22	4,36	0,15	0,02	1,76	0,32	0,03	0,19	7,23
1991-2000	0,16	0,08	1,18	0,11	0,12	0,35	0,29	0,02	0,13	2,44
2001-2005	0,00	0,01	0,37	0,09	0,01	0,21	0,20	0,01	0,04	0,95
> 2005	0,01	0,01	0,23	0,37	0,03	0,28	0,13	0,02	0,06	1,15
Totale (€)	2,58	3,80	64,54	2,77	0,49	31,18	6,37	0,81	2,12	114,65
N / A	0,00	0,00	2,19	0,19	0,02	0,80	0,26	0,01	0,19	3,66
Costruzione isolata	0,70	0,89	4,09	0,21	0,15	2,03	0,96	0,05	0,79	9,87
Edificio fino a tre piani	0,20	0,47	4,12	0,31	0,05	1,33	0,58	0,04	0,31	7,40
Edificio oltre tre piani	1,66	1,83	53,02	2,02	0,27	26,67	3,93	0,69	0,82	90,91
Altro	0,02	0,62	1,11	0,03	0,01	0,35	0,65	0,01	0,01	2,82
Totale (€)	2,58	3,80	64,54	2,77	0,49	31,18	6,37	0,81	2,12	114,65

Anno 2019

	Pareti verticali	Pareti orizzontali o inclinate	Infissi	Schermature	Solare termico	Caldaia a condensazione	Pompa di calore	Building Automation	Altro	Totale (€)
N / A	0,08	0,16	2,82	0,37	0,07	1,38	0,83	0,00	0,38	6,10
< 1919	0,37	0,39	2,59	0,10	0,00	0,96	1,03	0,04	0,16	5,64
1919-1945	0,69	1,01	7,63	0,37	0,04	2,63	1,34	0,08	0,08	13,88
1946-1960	1,13	2,74	20,14	1,52	0,27	7,77	2,42	0,12	0,85	36,96
1961-1970	1,71	1,82	19,81	1,74	0,17	6,36	2,82	0,34	0,81	35,59
1971-1980	1,26	0,89	11,21	0,80	0,10	2,49	1,60	0,22	0,25	18,82
1981-1990	0,32	2,40	5,35	0,32	0,04	1,94	0,82	0,12	0,45	11,75
1991-2000	0,14	0,58	1,55	0,21	0,31	0,79	0,87	0,11	0,12	4,68
2001-2005	0,05	0,03	0,47	0,18	0,11	0,40	0,24	0,02	0,01	1,52
> 2005	0,17	0,21	0,45	0,67	0,20	0,48	0,31	0,04	0,08	2,61
Totale (€)	5,91	10,22	72,02	6,29	1,31	25,21	12,27	1,11	3,18	137,53
N / A	0,02	0,07	3,22	0,46	0,11	1,57	0,62	0,03	0,11	6,21
Costruzione isolata	0,85	0,94	4,65	0,16	0,19	2,41	1,57	0,07	0,83	11,66
Edificio fino a tre piani	0,27	0,52	4,64	0,55	0,12	3,05	1,07	0,03	0,35	10,60
Edificio oltre tre piani	4,65	8,37	58,83	5,08	0,88	17,35	8,68	0,97	1,87	106,68
Altro	0,13	0,33	0,69	0,05	0,01	0,82	0,33	0,00	0,03	2,37
Totale (€)	5,91	10,22	72,02	6,29	1,31	25,21	12,27	1,11	3,18	137,53

Anno 2020

	Pareti verticali	Pareti orizzontali o inclinate	Infissi	Schermature	Solare termico	Caldaia a condensazione	Pompa di calore	Building Automation	Altro	Totale (€)
N / A	0,20	0,12	2,79	0,72	0,08	3,92	2,02	0,07	0,38	10,29
< 1919	0,01	0,48	1,90	0,14	0,00	1,13	0,66	0,13	0,18	4,65
1919-1945	0,22	0,67	7,23	0,63	0,02	2,58	1,19	0,30	0,09	12,94
1946-1960	1,09	0,76	15,85	1,60	0,03	10,19	2,79	0,07	0,27	32,63
1961-1970	4,83	1,28	18,67	2,31	0,03	7,70	1,92	0,17	0,19	37,11
1971-1980	0,16	0,31	10,36	1,06	0,06	4,85	1,51	0,04	0,22	18,57
1981-1990	0,25	0,12	4,80	0,42	0,01	2,96	0,69	0,04	0,18	9,47
1991-2000	0,05	0,35	2,02	0,37	0,04	1,80	0,33	0,02	0,10	5,08
2001-2005	0,00	0,03	0,41	0,26	0,01	0,82	0,23	0,02	0,04	1,83
> 2005	0,02	0,32	0,35	1,39	0,03	1,05	0,26	0,03	0,08	3,53
Totale (€)	6,83	4,44	64,39	8,90	0,32	37,01	11,60	0,88	1,74	136,11
N / A	0,02	0,06	2,89	0,74	0,07	3,21	1,88	0,03	0,04	8,94
Costruzione isolata	2,91	1,53	3,86	0,87	0,10	3,09	1,66	0,13	0,70	14,85
Edificio fino a tre piani	0,09	0,22	3,87	0,90	0,03	4,30	0,90	0,02	0,20	10,53
Edificio oltre tre piani	3,62	1,94	52,92	6,30	0,10	25,68	6,64	0,69	0,65	98,53
Altro	0,20	0,69	0,85	0,09	0,01	0,73	0,52	0,01	0,15	3,26
Totale (€)	6,83	4,44	64,39	8,90	0,32	37,01	11,60	0,88	1,74	136,11

Anno 2021

	Pareti verticali	Pareti orizzontali o inclinate	Infissi	Schermature	Solare termico	Caldaia a condensazione	Pompa di calore	Building Automation	Altro	Totale (€)
N / A	0,03	0,07	8,68	2,53	0,20	23,43	13,13	0,08	0,59	48,75
< 1919	0,04	0,57	5,01	0,25	0,07	4,67	2,05	0,06	0,06	12,78
1919-1945	0,22	0,65	15,04	0,81	0,11	7,85	3,20	0,12	0,28	28,27
1946-1960	1,51	2,09	36,96	3,17	0,11	17,89	7,87	0,22	0,41	70,24
1961-1970	1,43	0,96	44,86	4,28	0,15	27,70	8,18	0,32	0,57	88,44
1971-1980	0,53	0,47	24,17	2,15	0,12	16,18	5,53	0,17	0,52	49,83
1981-1990	0,83	0,90	12,92	1,12	0,15	7,53	3,53	0,04	0,48	27,50
1991-2000	0,39	0,13	4,62	0,70	0,06	4,45	2,23	0,04	0,40	13,03
2001-2005	0,02	0,00	1,39	0,59	0,09	2,13	0,91	0,04	0,14	5,32
> 2005	0,22	0,19	1,86	2,30	0,26	3,36	1,79	0,09	0,21	10,28
Totale (€)	5,22	6,02	155,52	17,89	1,32	115,18	48,43	1,17	3,68	354,44
N / A	0,13	0,09	6,72	2,74	0,17	21,82	11,04	0,06	0,37	43,14
Costruzione isolata	1,25	1,14	9,48	1,59	0,52	8,70	4,08	0,22	0,93	27,91
Edificio fino a tre piani	0,87	0,46	12,35	1,95	0,29	12,05	3,80	0,14	0,57	32,48
Edificio oltre tre piani	2,81	3,40	124,67	11,45	0,29	69,89	26,47	0,75	1,43	241,16
Altro	0,15	0,93	2,30	0,16	0,05	2,73	3,05	0,00	0,38	9,74
Totale (€)	5,22	6,02	155,52	17,89	1,32	115,18	48,43	1,17	3,68	354,44

Anno 2022

	Pareti verticali	Pareti orizzontali o inclinate	Infissi	Schermature	Solare termico	Caldaia a condensazione	Pompa di calore	Building Automation	Altro	Totale (€)
N / A	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
< 1919	0,31	1,10	9,64	0,46	0,06	4,39	2,90	0,11	0,29	19,25
1919-1945	0,59	1,74	17,36	0,93	0,05	6,80	3,95	0,11	1,01	32,54
1946-1960	2,32	1,26	44,26	3,86	0,15	19,33	9,63	0,21	1,71	82,72
1961-1970	1,24	0,85	53,25	5,16	0,44	34,42	16,79	0,31	3,88	116,32
1971-1980	0,27	0,77	28,10	2,47	0,19	19,12	9,39	0,36	0,57	61,25
1981-1990	0,09	0,25	14,27	1,43	0,19	10,33	5,29	0,04	0,56	32,45
1991-2000	0,01	0,44	5,39	1,38	0,36	7,21	4,11	0,05	0,42	19,37
2001-2005	0,05	0,05	1,73	0,51	0,07	2,72	1,26	0,05	0,36	6,82
> 2005	0,64	0,63	1,69	3,16	0,12	3,51	2,53	0,07	0,46	12,81
Totale (€)	5,51	7,08	175,69	19,37	1,64	107,81	55,86	1,31	9,26	383,54
N / A	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Costruzione isolata	0,49	1,50	10,81	1,93	0,67	10,18	5,19	0,22	1,60	32,59
Edificio fino a tre piani	0,46	0,98	15,09	2,40	0,24	16,55	7,67	0,22	0,71	44,30
Edificio oltre tre piani	3,82	3,52	145,13	12,65	0,57	78,72	37,50	0,81	6,34	289,06
Altro	0,74	1,09	4,67	2,39	0,17	2,36	5,50	0,07	0,60	17,59
Totale (€)	5,51	7,08	175,69	19,37	1,64	107,81	55,86	1,31	9,26	383,54

Anno 2023

	Pareti verticali	Pareti orizzontali o inclinate	Infissi	Schermature	Solare termico	Caldaia a condensazione	Pompa di calore	Building Automation	Altro	Totale (€)
N / A	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
< 1919	0,20	0,79	5,32	0,45	0,12	1,98	3,01	0,07	0,26	12,21
1919-1945	0,26	1,71	17,54	0,73	0,01	4,18	4,72	0,09	0,38	29,62
1946-1960	0,47	1,14	36,70	2,65	0,12	9,51	6,24	0,18	1,39	58,39
1961-1970	0,64	2,06	45,28	3,49	0,24	18,67	8,24	0,20	0,74	79,56
1971-1980	1,57	1,34	27,54	1,43	0,31	6,23	5,75	0,14	1,28	45,58
1981-1990	0,16	0,31	13,92	0,91	0,10	3,04	2,87	0,03	0,71	22,06
1991-2000	0,05	0,59	5,36	0,94	0,13	1,99	2,13	0,05	0,50	11,74
2001-2005	0,01	0,01	1,06	0,31	0,04	0,79	0,82	0,01	0,08	3,13
> 2005	0,82	0,63	1,63	1,90	0,17	1,38	1,38	0,03	0,31	8,26
Totale (€)	4,16	8,57	154,35	12,82	1,26	47,78	35,16	0,78	5,66	270,55
N / A	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Costruzione isolata	0,80	1,37	9,20	0,99	0,58	3,63	4,37	0,08	1,70	22,73
Edificio fino a tre piani	0,68	0,95	14,80	1,71	0,26	5,52	4,12	0,14	0,69	28,87
Edificio oltre tre piani	2,40	3,94	127,63	9,22	0,25	36,91	23,76	0,52	3,24	207,87
Altro	0,29	2,31	2,72	0,90	0,17	1,72	2,91	0,04	0,02	11,08
Totale (€)	4,16	8,57	154,35	12,82	1,26	47,78	35,16	0,78	5,66	270,55

Anno 2024

	Pareti verticali	Pareti orizzontali o inclinate	Infissi	Schermature	Solare termico	Caldaia a condensazione	Pompa di calore	Building Automation	Altro	Totale (€)
N / A	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
< 1919	1,12	0,69	6,68	0,18	0,31	1,34	2,94	0,09	0,23	13,59
1919-1945	0,61	3,27	17,92	0,99	0,09	3,65	4,48	0,05	0,47	31,53
1946-1960	0,66	1,48	31,13	3,03	0,13	7,84	6,65	0,18	0,77	51,86
1961-1970	1,14	1,95	37,12	3,33	0,07	9,76	6,82	0,29	0,78	61,26
1971-1980	0,82	1,39	20,60	1,69	0,11	2,80	4,59	0,17	0,52	32,68
1981-1990	0,31	0,23	11,67	0,93	0,09	1,49	1,91	0,05	0,72	17,40
1991-2000	0,00	1,01	8,33	0,61	0,08	0,77	4,48	0,02	2,26	17,57
2001-2005	0,00	0,25	1,14	0,29	0,02	0,41	0,51	0,00	0,09	2,71
> 2005	2,29	0,69	1,82	1,69	0,22	0,71	1,33	0,01	0,29	9,05
Totale (€)	6,95	10,97	136,40	12,74	1,12	28,78	33,70	0,86	6,13	237,65
N / A	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Costruzione isolata	0,97	2,15	9,08	1,16	0,24	2,11	4,24	0,11	1,01	21,06
Edificio fino a tre piani	1,00	1,21	11,07	1,69	0,15	1,92	3,11	0,18	0,86	21,19
Edificio oltre tre piani	4,59	5,90	108,71	9,73	0,69	23,92	20,55	0,57	2,19	176,85
Altro	0,40	1,70	7,55	0,16	0,03	0,83	5,80	0,00	2,08	18,55
Totale (€)	6,95	10,97	136,40	12,74	1,12	28,78	33,70	0,86	6,13	237,65

Fonte: ENEA

Tabella A-19. Interventi di efficienza energetica negli edifici residenziali incentivati con SuperEcobonus, per tipologia di intervento – Dati al 31 dicembre 2024

Interventi Trainanti

Intervento	Superficie [m ²]	N° Interventi	N° Installazioni	R.E. [kWh/anno]	Costi [€]
Pareti Verticali (PV)	2.939.013,64	3.934		130.760.787,57	1.319.644.927,01 €
Soffitti e tetti disperdenti (PO)	912.225,17	3.592		44.187.581,06	359.044.403,77 €
Pareti orizzontali (PS) (Pavimenti)	378.888,98	1.453		15.252.341,93	142.097.861,59 €
Sostituzione infissi					
Pareti orizzontali (Tetti non disperdenti) (POND)	37.589,44	252			14.093.172,15 €
Eliminazione delle barriere architettoniche					
Schermature solari (Persiane e altre)					
Schermature solari (Tende e Veneziane)					
	Potenza [kW]	N° Interventi	N° Installazioni	R.E. [kWh/anno]	
Teleriscaldamento	0	0	0	0	0,00 €
Caldaie a condensazione	118.165,43	898	1111	17.252.545,25	85.275.735,92 €
Pompe di calore a compr. di vapore elettriche	29.058,32	1.823	2384	21.376.472,96	72.707.900,29 €
Pompe di calore ad assorbimento o azionate da motore primo	1.731,93	24	40	750.611,69	3.251.088,46 €
Sistemi ibridi	Potenza della caldaia	2.469	2549	42.070.247,11	140.183.364,88 €
	Potenza della PDC				
Sistemi ibridi a biomassa	Potenza della caldaia	0	0	0	0,00 €
	Potenza della PDC				
Scaldacqua a pompa di calore	1.605,00	270	282	784.938,17	3.995.204,40 €
Generatori di aria calda a condensazione					
Impianti a biomassa	37	2	2	14.826,08	41.828,40 €
	Sup. tot . [m ²]	N° Interventi	N° Installazioni	R.E. [kWh/anno]	
Collettori solari a piani vetrati	830,62	139	140	201.576,64	2.250.119,25 €
Collettori solari sottovuoto	469,63	45	45	85.340,45	1.049.108,29 €
Collettori solari a concentrazione	0	0	0	0	0,00 €
Collettori solari scoperti	11	1	1	1.288,29	11.429,43 €
	Potenza [kW]	N° Interventi	N° Installazioni		
Microgeneratori	Potenza termica	0	0	0	0,00 €
	Potenza elettrica				
	Sup. tot . [m ²]				
Building automation					
	Potenza di picco [kW]	Numero Impianti			
Fotovoltaico (Potenza di picco)					
	Capacità di accumulo kWh	Numero Impianti			
Capacità di accumulo					
Numero di Colonnine di ricarica					
Totale				272.738.557,19	2.143.646.143,84 €

Fonte: ENEA

Interventi Trainati (parti comuni)

Intervento	Superficie [m ²]	N° Interventi	N° Installazioni	R.E. [kWh/anno]	Costi [€]
Pareti Verticali (PV)	17.538,23	39		1.142.032,48	9.564.117,79 €
Soffitti e tetti disperdenti (PO)	37.967,99	128		2.517.528,89	26.123.349,17 €
Pareti orizzontali (PS) (Pavimenti)	17.156,80	44		1.141.437,62	7.341.852,63 €
Sostituzione infissi	13.492,19	164		2.236.238,43	23.379.960,26 €
Pareti orizzontali (Tetti non disperdenti) (POND)					
Eliminazione delle barriere architettoniche		248			76.301.804,43 €
Schermature solari (Persiane e altre)	6.640,05	20		68.562,23	3.084.989,18 €
Schermature solari (Tende e Veneziane)	8,46	2		34,14	4.947,61 €
	Potenza [kW]	N° Interventi	N° Installazioni	R.E. [kWh/anno]	
Teleriscaldamento	0	0	0	0	0,00 €
Caldaie a condensazione	3.789,60	18	25	351.672,01	2.151.239,57 €
Pompe di calore a compr. di vapore elettriche	403,98	6	9	111.643,00	869.497,85 €
Pompe di calore ad assorbimento o azionate da motore primo	0	0	0	0	0,00 €
Sistemi ibridi	Potenza della caldaia	8	8	345.310,98	2.795.652,68 €
	Potenza della PDC				
Sistemi ibridi a biomassa	Potenza della caldaia	0	0	0	0,00 €
	Potenza della PDC				
Scaldacqua a pompa di calore	903,16	25	80	673.749,90	6.350.942,25 €
Generatori di aria calda a condensazione	0	0	0	0	0,00 €
Impianti a biomassa	0	0	0	0	0,00 €
	Sup. tot . [m²]	N° Interventi	N° Installazioni	R.E. [kWh/anno]	
Collettori solari a piani vetrati	716,23	48	49	328.832,93	3.236.990,86 €
Collettori solari sottovuoto	769,27	17	22	261.994,18	4.140.066,46 €
Collettori solari a concentrazione	0	0	0	0	0,00 €
Collettori solari scoperti	0	0	0	0	0,00 €
	Potenza [kW]	N° Interventi	N° Installazioni		
Microgeneratori	Potenza termica	0	0	0	0,00 €
	Potenza elettrica				
	Sup. tot . [m²]				
Building automation					
	Potenza di picco [kW]	Numero Impianti			
Fotovoltaico (Potenza di picco)	11.133,05	929		25.663.098,15 €	11.133,05
	Capacità di accumulo kWh	Numero Impianti			
Capacità di accumulo	60.757,96	903			19.610.234,85 €
Numero di Colonnine di ricarica		1004			1.474.603,19 €
Totale				9.179.036,78	212.093.346,93 €

Fonte: ENEA

Interventi Trainati (parti private)

Intervento	Superficie [m ²]	N° Interventi	N° Installazioni	R.E. [kWh/anno]	Costi [€]
Pareti Verticali (PV)	6.667,19	150		168.411,90	2.108.613,89 €
Soffitti e tetti disperdenti (PO)	12.358,68	202		535.344,40	3.348.778,62 €
Pareti orizzontali (PS) (Pavimenti)	3.841,93	58		102.138,66	856.953,14 €
Sostituzione infissi	414.386,07	28.522,00		55.459.583,93	661.781.530,08 €
Pareti orizzontali (Tetti non disperdenti) (POND)					
Eliminazione delle barriere architettoniche		70			3.524.208,86 €
Schermature solari (Persiane e altre)	89.274,98	5.962,00		5.617.708,55	53.754.140,29 €
Schermature solari (Tende e Veneziane)	94.851,72	6.065,00		2.606.232,97	37.086.775,90 €
	Potenza [kW]	N° Interventi	N° Installazioni	R.E. [kWh/anno]	
Teleriscaldamento	0	0	0	0	0,00 €
Caldaie a condensazione	261.465,90	11.015,00	11.029,00	15.988.070,03	105.968.545,11 €
Pompe di calore a compr. di vapore elettriche	32.202,23	3.672,00	5.912,00	6.697.867,09	41.058.335,09 €
Pompe di calore ad assorbimento o azionate da motore primo	129,68	15	28	48.814,90	166.456,81 €
Sistemi ibridi	Potenza della caldaia	2.517,00	2.529,00	8.207.499,63	52.997.847,01 €
	Potenza della PDC				
Sistemi ibridi a biomassa	Potenza della caldaia	0	0	0	0,00 €
	Potenza della PDC				
Scaldacqua a pompa di calore	3.347,84	1.847,00	1.887,00	3.218.802,93	13.627.661,24 €
Generatori di aria calda a condensazione	155,8	7	7	3.723,71	87.446,76 €
Impianti a biomassa	401,33	23	23	104.849,76	360.093,74 €
	Sup. tot . [m²]	N° Interventi	N° Installazioni	R.E. [kWh/anno]	
Collettori solari a piani vetrati	15.567,03	4.436,00	4.443,00	3.674.637,01	54.108.073,80
Collettori solari sottovuoto	2.501,05	630	632	588.998,27	9.099.183,07 €
Collettori solari a concentrazione	26,4	2	2	4.591,04	108.536,38 €
Collettori solari scoperti	6,15	2	2	2.260,34	9.907,83 €
	Potenza [kW]	N° Interventi	N° Installazioni		
Microgeneratori	Potenza termica	0	0	0	0,00 €
	Potenza elettrica				
	Sup. tot . [m²]				
Building automation	608.078,66	6.066,00		5.737.185,12	40.992.851,75 €
	Potenza di picco [kW]	Numero Impianti			
Fotovoltaico (Potenza di picco)	40.212,60	7245		93.283.858,67 €	40.212,60
	Capacità di accumulo kWh	Numero Impianti			
Capacità di accumulo	167.220,43	6855			84.523.911,86 €
Numero di Colonnine di ricarica		5829			9.875.023,01 €
Totale				108.766.720,25	1.268.728.732,91 €

Fonte: ENEA

Totale

Intervento	Superficie [m ²]	R.E. [kWh/anno]	Totale Costi	Costi specifici	Costo del R.E. €/kWh/anno	
Pareti Verticali (PV)	2.963.219,06	132.071.231,94	1.331.317.658,69 €	449,28	10,08 €	
Soffitti e tetti disperdenti (PO)	962.551,84	47.240.454,35	388.516.531,57 €	403,63	8,22 €	
Pareti orizzontali (PS) (Pavimenti)	399.887,71	16.495.918,22	150.296.667,36 €	375,85	9,11 €	
Sostituzione infissi	427.878,26	57.695.822,36	685.161.490,34 €	1.601,30	11,88 €	
Pareti orizzontali (Tetti non disperdenti) (POND)	37.589,44		14.093.172,15 €	374,92		
Eliminazione delle barriere architettoniche			79.826.013,29 €			
Schermature solari (Persiane e altre)	95.915,03	5.686.270,78	56.839.129,47 €	592,6	10	
Schermature solari (Tende e Veneziane)	94.860,18	2.606.267,11	37.091.723,51 €	391,01	14,23 €	
	Pot. Term.[kW]	R.E. [kWh/anno]				
Teleriscaldamento	0	0	0,00 €	0	0 €	
Caldaie a condensazione	383.420,93	33.592.287,29	193.395.520,60 €	504,39	5,76 €	
Pompe di calore a compr. di vapore elettriche	61.664,53	28.185.983,05	114.635.733,23 €	1.859,02	4,07 €	
Pompe di calore ad assorbimento o azionate da motore primo	1.861,61	799.426,59	3.417.545,26 €	1.835,80	4,27 €	
Sistemi ibridi	Potenza della caldaia	188.708,60	50.623.057,72	195.976.864,57 €	1.038,52	3,87 €
	Potenza della PDC	59.084,45				
Sistemi ibridi a biomassa	Potenza della caldaia	0	0	0,00 €	0	0 €
	Potenza della PDC	0				
Scaldacqua a pompa di calore	5.856,00	4.677.491,01	23.973.807,89 €	4.093,89	5,13 €	
Generatori di aria calda a condensazione	155,8	3.723,71	87.446,76 €	561,28	23,48 €	
Impianti a biomassa	438,33	119.675,84	401.922,14 €	916,94	3,36 €	
	Sup. tot. [m²]	R.E. [kWh/anno]				
Collettori solari a piani vetrati	17.113,88	4.205.046,58	59.595.183,91 €	3.482,27	14,17 €	
Collettori solari sottovuoto	3.739,95	936.332,90	14.288.357,82 €	3.820,47	15,26 €	
Collettori solari a concentrazione	26,4	4.591,04	108.536,38 €	4.111,23	23,64 €	
Collettori solari scoperti	17,15	3.548,62	21.337,26 €	1.244,15	6,01 €	
	Potenza [kW]					
Microgeneratori	Potenza termica	0	0	0,00 €	0	€/kW
	Potenza elettrica	0				
	Sup. tot. [m²]					
Building automation	608.078,66	5.737.185,12	40.992.851,75 €	67,41	€/m ²	7,15 €
	Potenza di picco [kW]	Numero Impianti				
Fotovoltaico (Potenza di picco)	51.345,65	8174	118.946.956,82 €	2.316,59	€/kW _p	
	Capacità di accumulo kWh	Numero Impianti				
Capacità di accumulo	227.978,39	7758	104.134.146,71 €	456,77	€/kWh	
Numero di Colonnine di ricarica		6833	11.349.626,20 €	1.661,00	€/col.	
Totale		390.684.314,22	3.624.468.223,68 €			

Fonte: ENEA

Tabella A-20. Interventi di efficienza energetica negli edifici residenziali incentivati con Bonus Casa, per tipologia di intervento, anni 2022-2024

Tipologia di intervento	2022	2023	2024	TOTALE
Pareti verticali	117	121	96	334
Pareti orizzontali o inclinate	67	51	46	164
Infissi	1.582	1.331	1.434	4.347
Solare termico	46	43	27	116
Caldaia a condensazione	4.867	2.902	1.221	8.990
Pompa di calore	10.399	9.015	13.318	32.732
Building Automation	1.700	1.538	1.420	4.658
Fotovoltaico	1.889	2.066	1.038	4.993
Elettrodomestici	744	1.047	1.302	3.093
Altro	170	169	184	523
Totale	21.581	18.283	20.086	59.950

Fonte: ENEA

Tabella A-21. Interventi di efficienza energetica negli edifici residenziali incentivati con Bonus Casa, per tipologia di intervento ed epoca di costruzione dell'edificio

Anno 2022

	Pareti verticali	Pareti orizzontali o inclinate	Infissi	Solare termico	Caldaia a condensazione	Pompa di calore	Building Automation	Fotovoltaico	Elettrodomestici	Altro	Totale
N / A											0
< 1919	2	1	38		59	408	43	9	65	2	627
1919-1945	8	5	138	2	134	949	84	9	125	9	1.463
1946-1960	25	15	381	5	253	3.226	238	40	338	31	4.552
1961-1970	26	9	358	7	289	3.781	602	254	322	47	5.695
1971-1980	12	5	216	4	162	1.961	180	123	172	37	2.872
1981-1990	11	4	184	1	139	1.082	120	178	115	27	1.861
1991-2000	2	4	90		89	722	78	155	58	10	1.208
2001-2005	2	1	13	2	44	351	33	58	30	3	537
> 2005	8	2	16	6	52	838	42	212	77	18	1.271
Totale (€)	96	46	1.434	27	1.221	13.318	1.420	1.038	1.302	184	20.086
N / A											0
Costruzione isolata	12	7	137	7	131	935	102	442	88	50	1.911
Edificio fino a tre piani	6	9	137	4	210	2.227	116	233	120	38	3.100
Edificio oltre tre piani	75	30	1.124	15	848	9.908	814	129	1.062	92	14.097
Altro	3		36	1	32	248	388	234	32	4	978
Totale (€)	96	46	1.434	27	1.221	13.318	1.420	1.038	1.302	184	20.086

Anno 2023

	Pareti verticali	Pareti orizzontali o inclinate	Infissi	Solare termico	Caldaia a condensazione	Pompa di calore	Building Automation	Fotovoltaico	Elettrodomestici	Altro	Totale
N / A											0
< 1919	2	1	40	2	208	263	40	21	29	6	612
1919-1945	12	3	155	3	308	776	105	34	118	22	1.536
1946-1960	24	11	350	10	570	2.228	261	79	256	38	3.827
1961-1970	36	9	380	3	610	2.479	562	455	308	42	4.884
1971-1980	21	12	202	5	471	1.303	256	288	117	20	2.695
1981-1990	8	8	123	8	286	731	146	391	99	17	1.817
1991-2000	9	2	47	2	231	483	72	338	54	10	1.248
2001-2005	3	1	14		92	232	27	150	25	3	547
> 2005	6	4	20	10	126	520	69	310	41	11	1.117
Totale (€)	121	51	1.331	43	2.902	9.015	1.538	2.066	1.047	169	18.283
N / A											0
Costruzione isolata	13	11	117	14	283	644	139	1.067	87	24	2.399
Edificio fino a tre piani	9	6	141	9	423	1.180	136	440	94	20	2.458
Edificio oltre tre piani	95	33	1.048	17	2.128	6.973	871	277	847	121	12.410
Altro	4	1	25	3	68	218	392	282	19	4	1.016
Totale (€)	121	51	1.331	43	2.902	9.015	1.538	2.066	1.047	169	18.283

Anno 2024

	Pareti verticali	Pareti orizzontali o inclinate	Infissi	Solare termico	Caldaia a condensazione	Pompa di calore	Building Automation	Fotovoltaico	Elettrodomestici	Altro	Totale
N / A											0
< 1919	6	4	50	1	251	305	41	39	34	5	736
1919-1945	6	6	195		442	843	123	22	75	12	1.724
1946-1960	31	14	424	6	1.014	2.653	319	113	210	42	4.826
1961-1970	42	17	442	5	1.064	2.751	583	318	207	48	5.477
1971-1980	16	11	215	11	718	1.357	215	308	89	24	2.964
1981-1990	6	7	147	2	483	916	160	380	57	11	2.169
1991-2000	4	3	64	13	518	739	105	276	30	11	1.763
2001-2005	1	1	21	2	128	265	52	128	14	6	618
> 2005	5	4	24	6	249	570	102	305	28	11	1.304
Totale (€)	117	67	1.582	46	4.867	10.399	1.700	1.889	744	170	21.581
N / A											0
Costruzione isolata	16	16	130	22	474	732	141	876	61	27	2.495
Edificio fino a tre piani	11	6	105	8	791	1.262	182	425	68	18	2.876
Edificio oltre tre piani	86	40	1.318	15	3.509	8.194	1.113	431	601	120	15.427
Altro	4	5	29	1	93	211	264	157	14	5	783
Totale (€)	117	67	1.582	46	4.867	10.399	1.700	1.889	744	170	21.581

Fonte: ENEA