RSEview
RIFLESSIONI SULL'ENERGIA

I consumi della Pubblica Amministrazione

Soluzioni e impatti economici per edifici pubblici più efficienti

RSEview
RIFLESSIONI SULL'ENERGIA

I consumi della Pubblica Amministrazione

Soluzioni e impatti economici per edifici pubblici più efficienti

© 2024

Autore: Ricerca sul Sistema Energetico – RSE SpA
Impaginazione e editing: Editrice Alkes

Tutti i diritti sono riservati. Nessuna parte di questa pubblicazione può essere riprodotta, archiviata, memorizzata o trasmessa in qualsiasi forma o mezzo, se non nei termini previsti dalla legge che tutela i diritti d'autore. L'autorizzazione alla riproduzione dovrà essere richiesta a RSE Via Rubattino 54 – 20134 Milano – Italia

Questo lavoro è stato finanziato dal Fondo di Ricerca per il Sistema Elettrico nell'ambito del Piano Triennale 2022-2024 (DM MITE n. 337, 15.09.2022), in ottemperanza al DM 16 aprile 2018.

ISBN 978-88-943145-5-7

Prefazione

L'efficienza energetica, con il motto energy efficiency first, costituisce da tempo un principio guida trasversale delle politiche di governance europee in materia di clima ed energia, in virtù del fatto che non esiste nessun vettore energetico più sostenibile di quello non utilizzato.

Da tempo, quindi, si è avviato un intenso programma per promuoverne la conoscenza e la diffusione verso gli utenti finali e per creare le opportune condizioni per superare la comprensibile inerzia e diffidenza a uscire dalla propria comfort zone e decidere di agire e investire verso soluzioni più sostenibili.

In tal senso la Commissione Europea, con la pubblicazione della Direttiva 2023/1791 sull'Efficienza Energetica, ha deciso di rilanciare ulteriormente il messaggio per i settori più energivori: l'edilizia, i trasporti, l'industria e l'agricoltura, chiamando gli Stati membri a "dare l'esempio", chiedendo, cioè, di sviluppare un ambizioso piano di riqualificazione energetica del proprio patrimonio pubblico.

L'intento è chiaro: la dimensione della superficie in gioco, le ampie potenzialità di efficientamento, la proprietà e la disponibilità di risorse pubbliche costituiscono, infatti, le condizioni ideali per contribuire in maniera esemplare al raggiungimento degli obiettivi europei di decarbonizzazione. Questi presupposti dovrebbero sviluppare le migliori condizioni per attivare, stimolare e rendere più conveniente la riqualificazione del settore privato.

Tale approccio tuttavia, condivisibile nei principi, spesso deve fare i conti con le rigidità del sistema di governance, fortemente vincolato da disponibilità economiche, seppur importanti, comunque limitate da vincoli di bilancio e di spesa e dalla difficoltà di amministrare, gestire e far funzionare l'apparato pubblico.

Ne deriva, quindi, la necessità di predisporre una strategia di azione che sappia "tenere insieme" i vari punti, senza deludere le indicazioni europee e le aspettative dei cittadini, ma che faccia della sostenibilità economica e della fattibilità operativa gli elementi costitutivi, necessari, direi indispensabili, per assicurane il successo.

Prefazione

Rispetto a questo contesto, nella tradizione di RSE di promuovere e diffondere la cultura dell'efficienza e della sostenibilità, si colloca lo studio trattato in questa monografia che si propone di analizzare la dimensione del problema, di fornire un quadro conoscitivo più completo e dettagliato possibile della sua articolazione e infine, di analizzare e fornire possibili soluzioni di efficientamento del patrimonio edilizio, valutandone i relativi impatti nella logica dei costi benefici.

Concludo, dunque, questa breve premessa con la speranza che questo lavoro possa dare un prezioso contributo all'attivazione di un circolo virtuoso fra il mondo della ricerca e delle istituzioni di cui tutti beneficeranno.

Franco Cotana
Amministratore Delegato RSE

Premessa

Il percorso di decarbonizzazione che l'Italia, in armonia con le scelte comunitarie, ha deciso di percorrere è molto sfidante e per questo non si presta a soluzioni semplici.

Occorrerà avere un approccio programmatico che combini le possibili opzioni a disposizione nella maniera più efficace, assicurando al tempo stesso adeguata flessibilità per adeguarsi all'evoluzione delle molteplici variabili rilevanti; ugualmente è necessario garantire la sostenibilità economica e sociale, e sfruttare le leve a disposizione per assicurare sviluppo economico e competitività del Sistema Italia.

In questo percorso di transizione, che impone una decisa accelerazione rispetto a quanto fatto fino ad oggi, è importante avere a disposizione una serie di strumenti abilitanti. Tra questi, un quadro di informazioni, di analisi e di valutazioni di impatti affidabili sono necessari per consentire ai decisori di fare la scelta più efficace.

Tali considerazioni sono particolarmente valide per il settore civile, la cui transizione verde rappresenta una delle maggiori sfide, sia per i volumi di investimento necessari sia per la necessità di vincere barriere non economiche che limitano la crescita del tasso di riqualificazione degli edifici.

Il MASE ha istituito nell'agosto 2023 un tavolo tecnico, coinvolgendo le istituzioni competenti e le agenzie del settore energetico-ambientale, per l'individuazione di misure efficaci e strumenti abilitanti per il perseguimento degli obiettivi di sostenibilità del settore civile.

I lavori hanno già consentito di elaborare valutazioni più precise sulla consistenza del parco immobiliare nazionale, pubblico e privato, e di offrire un metro di giudizio aggiornato e più affidabile per la costruzione di nuove proposte di misure o la loro rimodulazione, indagandone gli impatti energetici, ambientali ed economici.

In quest'ottica lo studio di RSE, che ha partecipato ai lavori del tavolo, offre interessanti spunti di riflessione per comprendere come valorizzare al meglio il patrimonio della Pubblica Amministrazione, facendone un esempio virtuoso per gli altri settori.

Dipartimento Energia
Ministero dell'ambiente e della sicurezza energetica

Premessa

Nei prossimi anni, l'Italia dovrà affrontare una sfida cruciale: bilanciare la sostenibilità di bilancio con il raggiungimento degli obiettivi condivisi a livello europeo. Questi includono la transizione ecologica e digitale, il rafforzamento della resilienza economica e sociale, la sicurezza energetica e lo sviluppo delle capacità di difesa.

In questo contesto, sarà essenziale pianificare con cura le priorità di spesa, come evidenziato dal Piano Strutturale di Bilancio 2025-2029. L'obiettivo sarà quello di concentrare le risorse disponibili su interventi strategici e ambiziosi, garantendo qualità ed efficienza nelle azioni intraprese.

Tra le priorità figura il miglioramento dell'efficienza energetica del patrimonio edilizio della Pubblica Amministrazione, un elemento chiave per ridurre i consumi energetici, in linea con la Direttiva sull'Efficienza Energetica. Questo intervento, oltre a perseguire un risparmio energetico, riveste un ruolo simbolico e pratico nel migliorare la funzionalità operativa della PA e nel risolvere alcune criticità che ne ostacolano il pieno potenziale.

Considerata l'estensione e la complessità delle infrastrutture coinvolte, nonché la distribuzione capillare della PA sul territorio, è necessario adottare una strategia basata su una conoscenza approfondita delle dimensioni del problema. Tale strategia dovrà prevedere un'analisi attenta di costi e benefici, fattibilità, tempi di esecuzione e impatti delle misure proposte.

In questo percorso, il contributo di RSE si è rivelato fondamentale per supportare il Ministero dell'Economia e delle Finanze (MEF) nell'affrontare una sfida tanto complessa quanto strategica. Grazie alle competenze tecniche e all'esperienza maturata, RSE ha fornito analisi dettagliate e strumenti operativi indispensabili per una pianificazione efficace e sostenibile delle iniziative. Questo supporto si è concretizzato in un'ampia gamma di attività, dalla raccolta e interpretazione di dati alla definizione di scenari futuri, fino all'individuazione delle migliori soluzioni per coniugare obiettivi economici, sociali ed energetici.

Premessa

Il lavoro descritto in questo documento testimonia l'impegno congiunto di RSE e MEF nel perseguire risultati tangibili e duraturi. Esso rappresenta un punto di partenza importante per un percorso che richiede continuità e un approccio integrato. Solo attraverso una visione d'insieme e una collaborazione sistematica sarà possibile affrontare in modo strutturale le criticità della Pubblica Amministrazione, migliorandone l'efficienza operativa e la capacità di rispondere alle sfide del futuro.

Questa monografia, quindi, non si limita a raccontare un'esperienza, ma ambisce a fornire una base concreta per future azioni e decisioni. Il suo valore risiede non solo nei risultati ottenuti, ma anche nelle metodologie innovative adottate e nella capacità di tradurre obiettivi complessi in interventi praticabili. La speranza è che tali sforzi possano ispirare ulteriori progetti e promuovere una cultura della sostenibilità e dell'efficienza, che veda nella PA un esempio virtuoso e un motore di sviluppo per l'intero Paese.

Anita Guelfi
Capo Segreteria Tecnica del Ministro
Ministero dell'Economia e delle Finanze

Premessa

La Regione Piemonte, in linea con gli obiettivi nazionali e comunitari, ha intrapreso un percorso ambizioso per favorire la transizione energetica e raggiungere la neutralità climatica entro il 2050. Questo processo richiede un impegno significativo – con un'attenzione particolare rivolta alla sostenibilità economica e sociale, alla competitività e allo sviluppo del territorio – che si concretizza anche mediante la collaborazione con enti locali e soggetti privati.

In questo contesto si colloca la collaborazione con RSE e con altre istituzioni, con l'obiettivo di mirare a rendere il settore pubblico un esempio virtuoso per la gestione energetica, favorendo lo sviluppo di soluzioni innovative e replicabili in altri ambiti.

L'efficienza energetica e la riqualificazione degli edifici, soprattutto nel settore civile, rappresentano leve strategiche fondamentali: il patrimonio edilizio piemontese offre infatti ampie opportunità per ridurre i consumi energetici, migliorare il comfort abitativo e contribuire alla riduzione delle emissioni di gas a effetto serra, come previsto dalle direttive europee, tra cui il pacchetto Fit for 55.

La Regione Piemonte ha attivato numerose iniziative per promuovere l'efficienza energetica, tra le quali si segnalano la pianificazione energetica, il sostegno a interventi di riqualificazione degli edifici pubblici e privati e l'istituzione di sportelli di assistenza tecnica per agevolare l'accesso a finanziamenti e consulenze specialistiche.

Grazie a queste azioni negli ultimi anni sono stati riqualificati energeticamente numerosi edifici pubblici, con un contributo significativo in termini di riduzione di emissioni climalteranti.

Angelo Robotto
Direttore della Direzione Ambiente, Energia e Territorio della Regione Piemonte

Credits

COORDINATORI DELLA MONOGRAFIA

Marco Borgarello. Laureato in Chimica a Torino, ha lavorato, in Canada (Concordia University Montreal) e all'École Polytechnique Fédèrale de Lausanne come ricercatore ed assistente universitario. Successivamente, in Italia ha lavorato presso CISE, ENEL RICERCA, CESI. Attualmente lavora in RSE in cui ricopre il ruolo di Responsabile del Gruppo di Ricerca *sull'Efficienza Energetica*, e si occupa di politiche energetiche e di efficienza nell'uso dell'energia nel settore civile ed industriale e della mobilità.

Maria Francesca Talamo. Laureata presso il Politecnico di Bari in Ingegneria dei Sistemi Edilizi e con un Master universitario di II livello su Efficienza energetica e rinnovabili conseguito presso il Politecnico di Milano, lavora nel gruppo di ricerca *Efficienza Energetica* del dipartimento Sviluppo dei Sistemi Energetici di RSE. Ha lavorato precedentemente in ambito confindustriale, in particolare occupandosi di domotica, infrastrutture di ricarica e connessione alle reti di distribuzione. In RSE si occupa di attività di supporto ai Ministeri su incentivi e Pubblica Amministrazione, analisi dei dati sull'efficienza energetica negli edifici e studi sulle pompe di calore. È impegnata in progetti relativi all'implementazione dell'Efficienza Energetica nei settori civile, industriale e dei trasporti.

CONTRIBUTI DI:

Lorenzo Croci. Diplomato in Termotecnica, ha lavorato presso la struttura di ricerca dell'ENEL e il CESI, partecipando a progetti per lo sviluppo di elettro tecnologie per gli usi finali.Attualmente lavora in RSE, dove si occupa di efficienza energetica a supporto delle politiche energetiche, con particolare interesse alle prestazioni energetiche degli edifici e ai sistemi innovativi di climatizzazione a pompa di calore. Dal 2009 è responsabile dei laboratori di Efficienza Energetica di RSE.

Ennio Brugnetti. Laureato in Ingegneria Energetica e Nucleare, è entrato in RSE dopo una breve esperienza come ricercatore presso l'Università degli Studi del Sannio. Attualmente fa parte del Dipartimento Sviluppo di Sistemi Energetici , in cui si occupa di efficienza energetica nel settore civile.

Francesco D'Oria. Laureato in ingegneria meccanica, con interesse per il settore delle energie rinnovabili e la modellazione di sistemi di supporto alle decisioni basati sull'analisi dati, anche tramite l'uso di strumenti di intelligenza artificiale. Ha maturato esperienza come modellista per l'identificazione delle inefficienze dei cicli produttivi in Avio Aero e nella gestione dei processi autorizzativi degli impianti in società di progettazione di impianti rinnovabili e ESCo. Attualmente è ricercatore presso RSE nel gruppo di efficienza energetica e con focus sulla flessibilità energetica e l'ottimizzazione degli usi finali.

INOLTRE SI RINGRAZIANO:

Paola Fabbri e Walter Rauti MEF, Enrico Bonacci MASE, Jacopo Lustro Agenzia del Demanio, Giorgio Schellino Regione Piemonte, Luca Benedetti GSE, Paolo Abruzzi Istituto Ospedaliero di Sospiro -ONLUS.
Stefano Sabbatini per il suo contributo

Indice

Capitolo	1	**Introduzione**	19
Capitolo	2	**Ambito di indagine della Pubblica Amministrazione**	23
	2.1	La caratterizzazione della Pubblica Amministrazione	25
	2.2	Approccio metodologico per la stima dei consumi	27
Capitolo	3	**Il settore dell'Amministrazione pubblica**	31
	3.1	Ambito	31
	3.2	Abitazioni	34
	3.3	Uffici	41
	3.4	Palazzi storici	47
	3.5	Penitenziari	53
	3.6	Caserme	56
	3.7	Beni a uso pubblico	60
	3.8	Conclusioni	63
Capitolo	4	**Il settore dell'Istruzione pubblica**	69
	4.1	Ambito	69
	4.2	Scuole	71
	4.3	Università pubbliche	80
	4.4	Centri di ricerca	87
	4.5	Conclusioni	93
Capitolo	5	**Il settore della Sanità e assistenza sociale**	99
	5.1	Ambito	99
	5.2	Assistenza ospedaliera	101
	5.3	Assistenza specialistica ambulatoriale e riabilitativa	107
	5.4	Assistenza territoriale residenziale	110
	5.5	Conclusioni	117
Capitolo	6	**Il settore delle Attività artistiche, sportive, di intrattenimento e divertimento**	121
	6.1	Ambito	121
	6.2	Biblioteche	123
	6.3	Musei	126
	6.4	Teatri	129
	6.5	Conclusioni	133
Capitolo	7	**Misure e impatti economici per la decarbonizzazione**	137
Capitolo	8	**Conclusioni**	151

Sommario

La Pubblica Amministrazione deve avere un ruolo guida in materia di efficienza energetica; è quanto prescritto dalle direttive che fanno parte del pacchetto Fit for 55 per la decarbonizzazione dei Paesi europei.

In tale contesto, nel momento del recepimento a livello nazionale della EED (UE) 2023/1791 e EPBD (UE) 2024/1275, RSE ha sviluppato uno studio con l'obiettivo di analizzare la Pubblica Amministrazione disegnando degli scenari di efficientamento secondo diversi approcci che guardano in modo integrato agli aspetti tecnologici, ai vincoli strutturali, alle disponibilità di budget e al conseguimento degli obiettivi di decarbonizzazione previsti a livello comunitario.

L'UE definisce un obiettivo da conseguire al 2030: ciascuno Stato membro deve garantire che almeno il 3% della superficie coperta utile totale degli edifici riscaldati e 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.

La significativa estensione del patrimonio edilizio della Pubblica Amministrazione, la sua profonda articolazione nei servizi, nonché una diffusione capillare su tutto il territorio nazionale rendono il lavoro piuttosto complesso ma, allo stesso tempo, offrono più approcci per aggredire il tema.

I vari capitoli analizzano quale potrebbe essere il ruolo della Pubblica Amministrazione nel processo di transizione energetica in atto nel Paese, mettendo a confronto possibili strategie e relativi impatti per le casse dello Sato, contestualmente con i benefici ambientali.

Summary

Public Administration must play a leading role in energy efficiency; this is prescribed by the directives that are part of the Fit for 55 package for the decarbonisation of European countries.

In this context, at the time of the national transposition of the EED (EU) 2023/1791 and EPBD (EU) 2024/1275, RSE has developed a study with the aim of analysing Public Administration by drawing up efficiency scenarios according to different approaches that look in an integrated way at technological aspects, structural constraints, budget availability and the achievement of decarbonisation targets set at EU level.

The EU defines a target to be achieved by 2030: each Member State shall ensure that at least 3% of the total floor area of heated and/or cooled buildings that are owned by public bodies is renovated each year to be transformed into at least nearly zero-energy buildings or zero-emission buildings, in accordance with Article 9 of Directive 2010/31/EU.

The significant extension of the Public Administration's building stock, its wide range of services, and its capillary diffusion throughout the country make the work rather complex but at the same time offer several approaches to 'attack' the topic.

The various chapters therefore analyse what the Public Administration's role could be in the energy transition process underway in the country, comparing possible strategies and relative impacts for the State's finances at the same time as the environmental benefits.

1 Introduzione

Rafforzare la decarbonizzare dell'economia italiana è una sfida molto impegnativa, che richiede una decisa accelerazione rispetto a quanto fatto fino a oggi e in cui la mano pubblica, con un opportuno impianto di governance, sarà decisiva nell'orientare e supportare le scelte, tenendo in attenta considerazione i vari aspetti di sostenibilità economica e sociale.

In questo percorso il settore della Pubblica Amministrazione (PA) giocherà un ruolo importante che l'Europa, come anche ribadito nella Direttiva Efficienza Energetica (EED III), (UE) 2023/1791, definisce essere "esemplare, [...] per stimolare la trasformazione del mercato verso prodotti, edifici e servizi più efficienti, nonché per indurre cambiamenti di comportamento dei cittadini e delle imprese relativamente al consumo di energia".

La PA è ampiamente diffusa sul territorio, distribuita su diverse tipologie di edifici la cui costruzione si è stratificata nel tempo, fornendo ai cittadini un'ampia gamma di servizi; va da sé che consumi molta energia. In Europa, infatti, è responsabile di circa il 5-10% del consumo totale di energia finale, con una spesa a carico delle finanze pubbliche nell'ordine di 1.800 miliardi di euro l'anno, pari a circa il 14% del prodotto interno lordo dell'Unione stessa.

L'impegno, dunque, è quello di efficientare e riqualificare il patrimonio edilizio, per concorrere alla riduzione dei consumi energetici e delle emissioni di gas serra, ma anche per migliorare la qualità dell'ambiente interno, la vita delle persone, la comodità degli edifici pubblici e, non ultimo, per favorire la riduzione delle spese pubbliche, liberando risorse da destinare ad altri fini.

L'UE ne indica la strada definendo un obiettivo/obbligo da conseguire al 2030: gli Stati membri devono provvedere affinché il consumo complessivo di energia finale degli enti pubblici, nel loro insieme, sia ridotto almeno dell'1,9% l'anno rispetto al 2021, con misure di miglioramento dell'efficienza energetica secondo scenari a cura dei singoli Stati membri. Gli interventi dovranno interessare tutti i servizi e gli impianti degli enti pubblici, riducendo il consumo di energia finale in qualsiasi comparto.

Per questo, secondo l'articolo 6 della suddetta EED, ciascun Stato membro deve garantire che almeno il 3% della superficie coperta utile totale degli edifici riscaldati e 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 in conformità all'articolo 9 della Direttiva 2010/31/UE.

Per edificio a emissioni zero, ovvero Nearly Zero Energy Building

(NZEB), secondo l'articolo 2 comma 2 EPBD (UE) 2024/1275 si intende un edificio ad altissima prestazione energetica "[...] con un fabbisogno di energia pari a zero o molto basso, che produce in loco zero emissioni di carbonio da combustibili fossili e un quantitativo pari a zero, o molto basso, di emissioni operative di gas a effetto serra".

Tali prescrizioni consentono agli Stati membri margini di flessibilità nello scegliere quali edifici includere nel requisito di ristrutturazione del 3% e nell'approccio da adottare, che dovrà debitamente tener conto dell'efficacia in termini di costi e di fattibilità tecnica nella scelta degli edifici da ristrutturare. Gli Stati membri, infatti, possono decidere di applicare un approccio alternativo a quello della riqualificazione NZEB, al fine di conseguire ogni anno un volume di risparmi energetici negli edifici degli enti pubblici almeno equivalente a quello prescritto.

Spetta dunque agli Stati membri stabilire come procedere; in Italia, il Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (MASE) collegialmente con il Ministero delle Finanze (MEF) e le altre istituzioni, stanno valutando le possibili strategie da adottare per il rispetto degli obiettivi, analizzando le opportune misure e i relativi impatti sulle finanze pubbliche.

Un primo passaggio di questo percorso è delineato nel Piano Nazionale Clima e Energia (PNIEC) la cui versione revisionata alla luce delle indicazioni espresse dalla Commissione Europea è stata inviata dal MASE alla Commissione stessa il 1° luglio 2024. Il PNIEC 2024 considera la riqualificazione e l'efficientamento del parco immobiliare pubblico misure importanti per concorrere alla riduzione dei consumi energetici e, come riportato nel documento, stima "[....] che il patrimonio complessivo della Pubblica Amministrazione nazionale ammonti a circa 209 milioni di metri quadri, di cui 163 milioni di metri quadri non sottoposti a vincoli architettonici, al lordo degli edifici con superficie maggiore di 250 metri quadri".

È un primo approccio; tali valori, infatti, dovranno essere confermati in fase di recepimento della EED III, in ragione della possibilità di applicare le deroghe ivi previste (articolo 6, paragrafo 2 della Direttiva), nonché della possibilità di escludere gli edifici con superficie minore di 250 m^2.

In tale contesto si colloca lo scopo di questa monografia: analizzare quale potrebbe essere il ruolo della PA nel processo di transizione energetica in atto nel Paese, valutando possibili strategie e relativi impatti per le casse dello Sato e, allo stesso tempo, fornire elementi conoscitivi e informazioni utili alle Istituzioni per completare la

scelta delle possibili misure da adottare per il rispetto degli obiettivi nazionali e comunitari.

L'approccio utilizzato – com'è nel DNA di RSE – è di sistema, in cui elementi differenti – tecnologici, energetici, ambientali ed economici – contribuiscono e concorrono alla valutazione finale. Il lavoro si inserisce nell'attività di Ricerca di Sistema che RSE svolge ad ampio raggio sui temi dell'efficienza energetica e si avvale dell'esperienza acquisita nelle attività di consulenza e di supporto nei tavoli tecnici istituzionali ai quali RSE spesso è chiamata a dare il proprio contributo. Per questo, data l'ampia estensione e complessità del lavoro, l'analisi è svolta in collaborazione con le principali istituzioni coinvolte e con le principali agenzie interessate e competenti sul tema.

Nella prima parte dello studio, dopo la caratterizzazione della Pubblica Amministrazione e la spiegazione della metodologia di analisi utilizzata (capitolo 2), è messo a fuoco il tema della consistenza e dell'articolazione della PA. Tale quadro evidenzia un patrimonio molto esteso, che è andato aumentando negli anni, realizzato con tecniche costruttive e prestazioni energetiche diverse, diversificato nei servizi e amministrato da istituzioni diverse, centralizzate e locali, non sempre fra loro connesse. Questa ampia articolazione genera significative differenze territoriali, con dati e informazioni talvolta non coerenti fra loro a seconda delle fonti utilizzate. Si è inoltre affrontato il tema dei consumi, evidenziando la necessità di definire indicatori energetici in grado di rappresentare, pur con diversificazioni legate a clima, vetustà e tipologie, le classi di servizi; appare infatti, al momento, impossibile procedere a una contabilità di dettaglio sui singoli edifici (dal capitolo 3 al capitolo 6).

Nella seconda parte (capitolo 7) si evidenziano, nel rispetto dei vincoli e delle prescrizioni previste dalla normativa, possibili misure di riqualificazione energetica del patrimonio edilizio, valutate non solo per le loro prestazioni tecnologiche, ma anche alla luce della loro sostenibilità economica, in termini di costi-benefici e di realizzabilità, sempre tenendo presenti gli obiettivi europei di decarbonizzazione da raggiungere.

La soluzione proposta da RSE passa attraverso il concetto, relativamente semplice, di opportunità e di sostenibilità, ovvero di poter agire in modo integrato su due piani.

Cogliere tutte le opportunità in cui sia possibile coniugare e integrare gli obiettivi di riqualificazioni importanti con gli interventi di rigenerazione, adeguamenti o manutenzioni straordinarie già previ-

ste; in tal modo si possono ottimizzare le risorse e ridurre gli sprechi.

Intervenire, per la restante parte di patrimonio da riqualificare, in modo sostenibile; ovvero, prevedere una pianificazione di interventi di efficientamento impiantistico meno invasivi, praticabili, scalabili, meno costosi e più sostenibili, dalla finanza pubblica.

Tale mix di interventi dovrebbe, secondo il parere degli autori, garantire il raggiungimento degli obiettivi nazionali ed europei, con una pianificazione sostenibile per le imprese, per i servizi impegnati nel processo e per le casse dello Stato.

Nel capitolo 8 conclusivo sono descritte le ragioni e le giustificazioni del perché questa via sarebbe la più opportuna.

2 Ambito di indagine della Pubblica Amministrazione

Il termine Pubblica Amministrazione identifica un insieme di enti e soggetti pubblici e altre figure che, in assenza di scopo di lucro, svolgono un'attività volta all'erogazione di prestazioni d'interesse pubblico.

Rispetto a tale definizione univoca esistono, tuttavia, diverse interpretazioni e approcci su quali enti e amministrazioni debbano o meno essere comprese nella classificazione.

Vi sono almeno tre soluzioni, di seguito presentate.

a. In termini normativi:

l'articolo 1, comma 2 del decreto legislativo del 30 marzo 2001, n 165[1], definisce come amministrazioni pubbliche "tutte le amministrazioni dello Stato, ivi compresi gli istituti e le scuole di ogni ordine e grado e le istituzioni educative, le aziende e amministrazioni dello Stato a ordinamento autonomo, le Regioni, le Province, i Comuni, le Comunità montane, e loro consorzi e associazioni, le istituzioni universitarie, gli Istituti Autonomi Case Popolari, le Camere di Commercio, Industria, Artigianato e Agricoltura e loro associazioni, tutti gli enti pubblici non economici nazionali, regionali e locali, le amministrazioni, le aziende e gli enti i del Servizio Sanitario Nazionale, l'Agenzia per la Rappresentanza Negoziale delle pubbliche amministrazioni (ARAN) e le Agenzie di cui al decreto legislativo 30 luglio 1999, n. 300. Fino alla revisione organica della disciplina di settore, le disposizioni di cui al presente decreto continuano ad applicarsi anche al CONI".

b. In termini economici:

tale classificazione suddivide le unità istituzionali nelle quattro tipologie, di seguito riportate e dettagliate in:

- entità pubbliche che in forza di una legge esercitano un potere giuridico su altre unità nel territorio economico e gestiscono e finanziano un insieme di attività, principalmente consistenti nel fornire alla collettività beni e servizi non destinabili alla vendita;
- società o quasi-società controllate da un'amministrazione pubblica, a condizione che la loro produzione consista prevalentemente

1 *"Norme generali sull'ordinamento del lavoro alle dipendenze delle amministrazioni pubbliche" (G.U. n. 106 del 9 maggio 2001 – Rettifica Gazzetta Ufficiale Serie Generale n. 301 del 21 ottobre 2021.*

in beni e servizi non destinabili alla vendita, ovvero che i proventi derivanti da vendite o entrate a esse assimilabili non riescano a coprire almeno la metà dei costi di esercizio;
- istituzioni senza scopo di lucro riconosciute come entità giuridiche indipendenti che agiscono da produttori di beni e servizi non destinabili alla vendita e che sono controllate da amministrazioni pubbliche;
- fondi pensione autonomi per i quali la contribuzione è obbligatoria e la fissazione e approvazione dei contributi e delle prestazioni sono gestite da amministrazioni pubbliche.

c. In termini statistici:
sulla base della classificazione delle attività economiche ATECO 2007 di Eurostat è possibile suddividere le unità istituzionali in quattro settori.

O. Amministrazione pubblica e difesa; assicurazione sociale obbligatoria;
P. Istruzione;
Q. Sanità e Assistenza Sociale;
R. Attività artistiche, sportive, di intrattenimento e divertimento.

L'Istat rende disponibile la lista completa con il dettaglio delle singole unità istituzionali[2] appartenenti al settore delle Amministrazioni Pubbliche, secondo i criteri definiti dal regolamento UE n. 549/2013 (Sistema Europeo dei Conti – SEC 2010).

A fronte delle diverse classificazioni amministrative, lo studio considera la ripartizione Istat e circoscrive il perimetro della PA a quattro unità istituzionali definite nel presente studio come comparti[3]:

- Amministrazione pubblica (AP): comprende l'amministrazione generale, economica e sociale, centrale (Ministeri) e locale (Regioni, Province e Comuni), i servizi collettivi delle ammini-

2 *Una unità residente costituisce una unità istituzionale se gode di autonomia di decisione nell'esercizio della propria funzione principale e se dispone di una contabilità completa o ha la possibilità, dal punto di vista economico e giuridico, di compilare una contabilità completa qualora gliene sia fatta richiesta.*

3 *Per maggiori dettagli sulla composizione delle unità istituzionali presenti nei singoli settori si rimanda ai capitoli successivi.*

strazioni pubbliche (giustizia, difesa nazionale, ordine pubblico e sicurezza nazionale e vigili del fuoco e protezione civile) e l'assicurazione sociale.
- Istruzione: comprensivo di tutte le scuole pubbliche, di ogni ordine e grado, le università pubbliche e gli enti di ricerca pubblici presenti sul territorio nazionale.
- Sanità: comprensivo di ospedali, servizi di assistenza sociale e strutture di sanità pubbliche presenti sul territorio nazionale.
- Attività artistiche, sportive e di intrattenimento: comprende tutte le attività creative, artistiche e di intrattenimento, quali i teatri, musei e monumenti e biblioteche pubbliche.

2.1 LA CARATTERIZZAZIONE DELLA PUBBLICA AMMINISTRAZIONE

Definito quindi l'ambito di indagine, è necessario circoscrivere e dettagliare il relativo patrimonio edilizio che è molto esteso, diversificato nei servizi, stratificato negli anni, amministrato da istituzioni diverse non sempre fra loro connesse, con significative differenze territoriali e, spesso, con contratti di fornitura dei servizi energetici esternalizzati e, quindi, senza un diretto controllo gestionale da parte dell'ente pubblico.

A tal proposito si utilizzano i dati comunicati dalle Amministrazioni al Dipartimento del Tesoro (DT), con riferimento all'anno 2019, nell'ambito Progetto "Patrimonio della PA", che prevede la ricognizione annuale delle componenti dell'attivo delle amministrazioni pubbliche ai sensi dell'articolo 2, comma 222, della Legge 191/2009.

Il censimento è condotto ogni anno a partire dal 2011 attraverso l'applicativo Immobili del Portale Tesoro, con riferimento ai beni immobili pubblici – fabbricati e terreni – detenuti, a qualunque titolo, dalle Amministrazioni al 31 dicembre dell'anno precedente.

La banca dati MEF, sebbene risenta ancora di mancate comunicazioni e di dichiarazioni non sempre corrette da parte delle Amministrazioni rispondenti, rappresenta, per numerosità e livello di dettaglio delle informazioni, un importante strumento di conoscenza e base informativa. Inoltre, tale banca dati consente di avere una sola fonte di dati, facilitandone il confronto e la normalizzazione.

Occorre tuttavia evidenziare che le informazioni estratte risentono di alcune criticità:

- il censimento effettuato dal MEF ha l'obiettivo di raccogliere e valorizzare i beni in capo all'amministrazione pubblica e per questo è effettuato a livello di unità catastali. Pertanto, il numero di unità riportate nel database riconducibili ad una determinata tipologia, quali per esempio le caserme, non necessariamente coincide con il numero effettivo di caserme;
- a conclusione del censimento condotto con riferimento ai dati al 31/12/2018, le Amministrazioni adempienti sono state 9.074 su un perimetro di circa 11.000. Il numero dei beni dichiarati si è attestato a circa 2,7 milioni, con un leggero incremento (pari allo 0,4 per cento) rispetto a quello comunicato in occasione della rilevazione riferita al 2017. Al momento della redazione non sono disponibili i dati di copertura per il censimento del 2019; tuttavia, interlocuzioni con il MEF fanno ritenere che la copertura stia progressivamente migliorando;
- nel database è potenzialmente possibile la presenza di duplicati, ossia beni comunicati da più Amministrazioni o, in alcuni casi, di dati mancanti, come per esempio per le caserme. Inoltre, non sempre la compilazione dei dati di superficie appare corretta e non è riportata la superficie utile. Occorre tuttavia segnalare che da parte del MEF è stata svolta un'attenta revisione del processo di elaborazione dei dati forniti dalle Amministrazioni, consentendo di avere una maggiore stabilità e accuratezza.

Per la quasi totalità dei comparti si è fatto riferimento al database MEF 2019; fanno però eccezione le scuole, i cui dati provengono da fonte MIUR relativamente all'anno scolastico 2022/2023, con integrazione MEF 2019 per le sole Provincie Autonome di Trento e Bolzano, e i Centri di Ricerca e i Teatri che fanno riferimento al database MEF 2018.

Noti, dunque, questi elementi di criticità, RSE ha ritenuto che i dati riportati nel censimento costituiscano, comunque, un insieme rappresentativo del comparto, utile per individuarne i consumi energetici medi e pesarli su base territoriale.

Si riporta in Tabella 2.1 una prima macro-caratterizzazione delle quattro unità istituzionali, riportando il numero di unità catastali censite e la relativa stima delle superfici.

TABELLA 2.1

Analisi del numero di unità catastali e della superficie delle quattro unità istituzionali della Pubblica Amministrazione. Fonte: elaborazione RSE.

Tipologia di immobili	Numero unità catastali	Superficie stimata [migliaia di m^2]
AP	639.905	111.918
Istruzione	43.284	119.333
Sanità	9.690	40.068
Intrattenimento	14.382	10.694
Totale	**707.261**	**282.013**

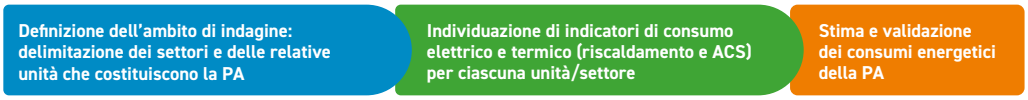
2.2 APPROCCIO METODOLOGICO PER LA STIMA DEI CONSUMI

Il passo successivo è la stima dei consumi energetici del perimetro della PA; la ricostruzione della baseline è necessaria per la definizione dei possibili scenari di intervento finalizzati al rispetto degli obblighi europei, nella logica di ottimizzare l'impiego delle risorse pubbliche rispetto agli obiettivi di decarbonizzazione.

Data la complessità del perimetro, appare dunque chiaro che non sia possibile, al momento, procedere a una contabilità analitica dei consumi delle singole unità e che si debba adottare un approccio di stima, cercando di identificare situazioni più omogenee possibili e definire per ciascuna di esse specifici indicatori di consumo. Per questo si fa riferimento a informazioni pubbliche, disponibili sui siti istituzionali e fornite da enti accreditati (Ministeri, Istat, GSE, Consip), studi per RSE (Nomisma Energia, Cresme) e dati in possesso di RSE.

Si adotta quindi un approccio metodologico, schematizzato in Figura 2.1, che consente di avere tracciabilità del processo di calcolo dei consumi e che, replicandone il meccanismo a tutte le unità istituzionali della PA, permetta di ridurre l'incertezza di calcolo fra i diversi perimetri.

FIGURA 2.1 **Schema per la stima dei consumi della PA.**



Come primo passaggio si procede a definire la superficie complessiva della PA, sia direttamente utilizzando i dati del censimento MEF, e, quando non disponibili, indirettamente attraverso stime ed elaborazioni correlate all'occupazione media per persona o tenendo conto di altre variabili. Va precisato che, in generale, per superficie si intende quella relativa ad aree stabilmente occupate o occupabili[4] che si presuppone siano climatizzate, e che, quindi, consumano energia. Tale distinzione, tuttavia, non è sempre specificata e per questo motivo vi possono essere differenze fra i dati riportati nello studio e quelli reperibili in letteratura.

Successivamente, si definiscono indicatori di consumo termico ed elettrico per gruppi omogenei di unità istituzionali/settori che costituiscono la PA. Questi sono ricavati da dati di letteratura, studi e ricerche autorevoli, o estrapolati da analisi svolte da RSE che prevedono la ricostruzione dei fabbisogni energetici mediante modellazione di edifici tipo, rappresentativi dell'amministrazione pubblica.

Nel caso della modellazione delle diverse tipologie edilizie, si utilizzano modelli dinamici (CARAPACE[5], Termolog e DesignBuilder) in grado di stimare il fabbisogno energetico orario necessario per garantire il comfort climatico di diversi edifici, nel corso di una giornata tipo, secondo specifici profili di consumo e condizioni di salubrità definite per legge. Il valore dell'indicatore è progressivamente aggiornato al crescere del numero di campioni statistici esaminati e alla capacità di disaggregare il dato in sotto archetipi sempre più omogenei.

4 *La quota parte di superficie che, ai sensi della Direttiva Efficienza Energetica, è ritenuta eleggibile, per esempio non soggetta a vincoli o di dimensioni superiori a 250 m², sarà analizzata nel capitolo 7.*

5 *CARAPACE: CAlcolo Resistivo Annuale Prestazioni Assetti Climatizzazione Efficienti, modello sviluppato da RSE (L.Croci, S.Viani et altri «Fabbisogno di climatizzazione invernale ed estiva degli edifici residenziali e del terziario». Rapporto RdS, Dicembre 2018, n. 18007687).*

Ambito di indagine della Pubblica Amministrazione

La stima dei consumi termici si riferisce, tendenzialmente, al volume di superficie da riscaldare e, quando possibile, fa riferimento a indicatori pesati in funzione delle classi di vetustà, per tener conto della diversa efficienza energetica degli edifici in funzione degli anni e delle tecniche di costruzione. In particolare, sono state prese in considerazione prevalentemente tre tipologie di edifici in funzione della loro epoca di costruzione: anni '70-'80, che costituiscono la fascia maggiormente rappresentativa; anni '90, in quanto significativi di un'epoca di transizione tra il vecchio costruito e l'utilizzo di tecniche e tecnologie più efficienti: e infine, anni 2000, con edifici realizzati dopo l'entrata in vigore del D.Lgs 192/2003 che ha promosso il miglioramento delle prestazioni energetiche degli edifici, dando una spinta decisiva all'efficientamento delle strutture edilizie e all'utilizzo di impianti termici più evoluti.

Poiché i consumi termici sono strettamente correlati al clima, il loro calcolo è pesato rispetto ai Gradi Giorno di ciascun Comune italiano, secondo le indicazioni del DPR 412/93 che suddivide la penisola in sei zone climatiche, dalla A alla F, come da Figura 2.2.

FIGURA 2.2 **Mappa delle sei zone climatiche italiane.**

GG = gradi giorno

- **Zona A**
  GG ≤ 600
  (Lampedusa, Porto Empedocle)
- **Zona B**
  601 ≤ GG ≤ 900
  (Agrigento, Reggio Calabria, Messina, Trapani)
- **Zona C**
  901 ≤ GG ≤ 1.400
  (Napoli, Imperia, Taranto, Cagliari)
- **Zona D**
  1.401 ≤ GG ≤ 2.100
  (Firenze, Foggia, Roma, Ancona, Oristano)
- **Zona E**
  2.101 ≤ GG ≤ 3.000
  (Aosta, Torino, Milano, Bologna, L'Aquila)
- **Zona F**
  GG ≥ 3.001
  (Belluno, Cuneo)

2 Ambito di indagine della Pubblica Amministrazione

Nel caso dei consumi elettrici si fa invece riferimento, per i casi assimilabili alle abitazioni, ai dati riportati da ARERA in merito ai consumi medi di energia elettrica dei clienti domestici rilevati mensilmente[6], mentre per le tipologie non residenziali essi sono ricostruiti sulla base delle principali tipologie di servizi presenti nei vari settori considerati. Infine, moltiplicando per ogni singola unità omogenea lo specifico indicatore di consumo per la relativa superficie, è possibile stimare un valore complessivo di consumo energetico.

I risultati così ottenuti sono oggetto di validazione, attraverso il confronto, quando disponibile, di dati ottenuti da altri enti di ricerca e operatori di settore, quali enti regionali, Terna, GSE, Cresme, Enea, Agenzia del Demanio e altri istituti.

6 *https://www.arera.it/en/dati-e-statistiche/dettaglio/analisi-dei-consumi-dei-clienti-domestici*

3 Il settore dell'Amministrazione pubblica

L'Amministrazione pubblica (AP) è l'insieme degli organi e delle attività direttamente preordinati al concreto perseguimento dei compiti o degli scopi considerati di pubblico interesse nella collettività dello Stato.

3.1 AMBITO

Secondo la classificazione ATECO, l'amministrazione pubblica si caratterizza in tre macro-divisioni:

1. Attività generali di amministrazione pubblica;
2. Servizi collettivi delle amministrazioni pubbliche;
3. Assicurazione sociale obbligatoria.

La prima divisione, ovvero Attività generali di amministrazione pubblica, comprende a sua volta le Amministrazioni centrali (Presidenza del Consiglio dei ministri e Ministeri, Organi costituzionali e di rilievo costituzionale, Agenzie Fiscali) e le Amministrazioni locali, in tutte le loro ramificazioni (Regioni e Province autonome, Province, Comuni, Comunità montane, Unioni di comuni, Agenzie, Enti e Consorzi regionali, Unioni delle camere di commercio regionali).

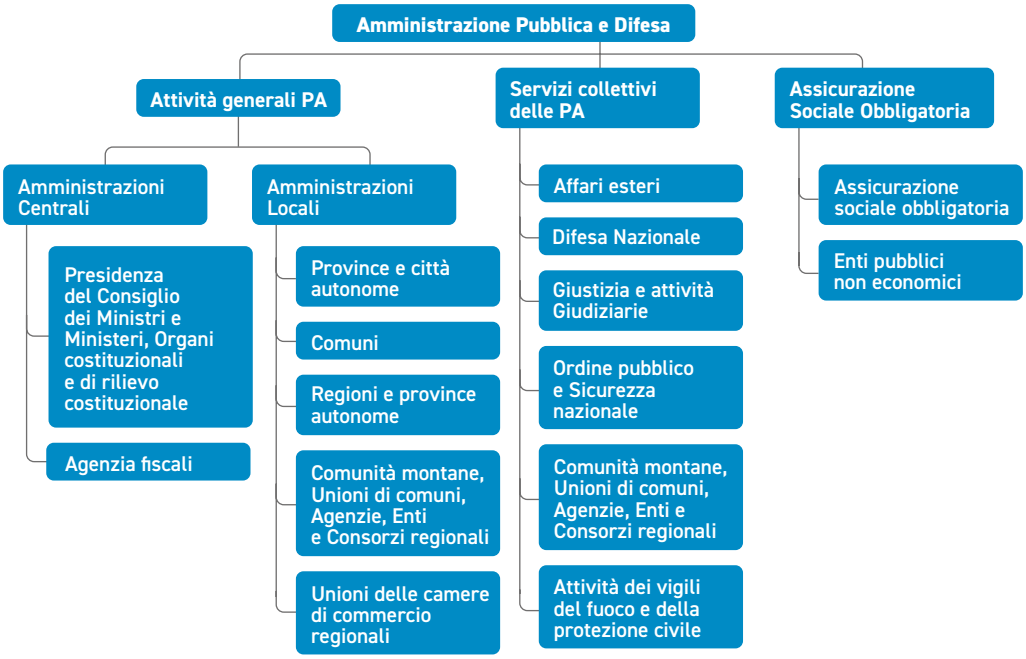
La seconda divisione è quella relativa ai Servizi collettivi delle amministrazioni pubbliche. Essa è articolata in diverse amministrazioni che afferiscono agli Affari esteri (Carriera diplomatica), Difesa nazionale (Aeronautica, Capitaneria di Porto, Esercito e Marina), Giustizia e attività giudiziarie (Carriera penitenziaria, Carriera prefettizia e Magistratura), Ordine pubblico e sicurezza nazionale (Carabinieri, Guardia di Finanza, Polizia e Polizia penitenziaria) e Attività dei vigili del fuoco e della protezione civile (Vigili del fuoco).

Infine, la terza divisione comprende l'Assicurazione sociale obbligatoria, a sua volta suddivisa in due gruppi: Assicurazione sociale obbligatoria (Istituto Nazionale Previdenza Sociale, Istituto Nazionale Assicurazione Infortuni Lavoro) ed Enti pubblici non economici (Automobile Club d'Italia e Altri Enti).

Nella Figura 3.1 è riportata la mappa della ripartizione del patrimonio edilizio dell'Amministrazione pubblica.

FIGURA 3.1

Sintesi della ripartizione del patrimonio immobiliare del settore dell'amministrazione pubblica.
Fonte: elaborazione RSE su classificazione ATECO.



Per avere informazioni di dettaglio sull'estensione delle unità catastali, i loro vincoli e una più semplice confrontabilità dei dati, nel presente studio si è deciso di analizzare la consistenza dell'amministrazione pubblica a partire, come esplicitato nel Capitolo 2, dai dati comunicati dalle Amministrazioni al Dipartimento del Tesoro (DT), con riferimento all'anno 2019, nell'ambito Progetto "Patrimonio della PA". Tale database prevede la ricognizione annuale delle componenti dell'attivo delle amministrazioni pubbliche ai sensi dell'art. 2, comma 222, della Legge 191/2009.

Secondo la suddetta classificazione è possibile dividere il patrimonio edilizio secondo sei cluster come riportato in Tabella 3.1, che afferiscono alle tre macro-sezioni: attività generali di amministrazione pubblica (abitazioni e uffici), servizi collettivi delle amministrazioni pubbliche (penitenziari e caserme) e quella dei beni a uso pubblico.

TABELLA 3.1

Suddivisione dell'amministrazione pubblica per tipologia di immobile. Fonte: elaborazione RSE su dati MEF 2019.

Tipologia di immobili	Numero unità catastali	Superficie stimata [migliaia di m^2]
Abitazioni	581.117	46.912
Uffici	38.242	38.248
Palazzi storici	2.302	3.465
Penitenziari	304	4.342
Caserme	10.408	12.666
Beni a uso pubblico	7.532	6.286
Totale	**639.905**	**111.919**

Complessivamente, il patrimonio del comparto dell'Amministrazione pubblica è costituito da poco meno di circa 640 mila edifici che occupano una superficie di quasi 112 milioni di m^2. La voce preponderante, in termini di numerosità e superficie, è quella relativa al comparto delle abitazioni che include in prevalenza l'edilizia pubblica residenziale e quella per i servizi dell'amministrazione.

Tale dimensione fa riferimento agli immobili che, al 2019, sono classificati come utilizzati o utilizzabili e che, quindi, si ipotizza siano interessati, in toto o in parte, da consumi energetici per la climatizzazione e per tutti gli altri servizi elettrici.

Circa il 22% della superficie di tale patrimonio, come si osserva nella Tabella 3.2, è oggetto di vincoli, paesaggistici o storico-culturali; tale valore oscilla da un 84%, come prevedibile, per i palazzi storici, a un minimo dell'11% per le abitazioni.

Circa il 48% della superficie del patrimonio edilizio, inoltre, non è soggetta a vincoli e ha una dimensione per singola unità catastale superiore a 250 m^2; questo dato è fortemente influenzato dal peso delle abitazioni per le quali il vincolo incide per circa il 94%. Se si esclude tale percentuale, il peso è mediamente inferiore al 4%, con valori prossimi allo zero per i penitenziari, che presumibilmente hanno dimensioni molto vaste.

Tali informazioni, oltre a fornire un quadro del patrimonio edilizio dell'amministrazione pubblica sono anche utili, come approfondito nel Capitolo 7, a definire e inquadrare l'obiettivo di riqualificazione annuo dell'intera PA così come previsto dall'articolo 6 della EED. Sottolineato infatti il ruolo esemplare della PA, è importante ricostruirne i consumi e offrire delle ipotesi di riqualificazione energetica.

TABELLA 3.2

Caratterizzazione della superficie dell'amministrazione pubblica in funzione della tipologia di vincolo applicato.
Fonte: elaborazione RSE su dati MEF 2019.

Tipologia di immobili	Superficie stimata [migliaia di m²]	Superficie non vincolata [migliaia di m²]	Superficie >250 m² [migliaia di m²]
Abitazioni	46.912	41.671	2.372
Uffici	38.248	26.365	25.038
Palazzi storici	3.465	558	539
Penitenziari	4.342	3.659	3.657
Caserme	12.666	10.043	9.558
Beni a uso pubblico	6.286	4.345	4.071
Totale	**111.919**	**86.641**	**45.235**

Di seguito si analizzeranno in dettaglio i sei cluster in cui è suddivisa l'Amministrazione pubblica.

3.2 ABITAZIONI

La tipologia abitazioni comprende i contributi di quattro diverse voci:

- abitazioni ERP (Edilizia Residenziale Pubblica);
- abitazioni utilizzate;
- alloggi di servizio, foresterie, alloggi per studenti;
- abitazioni date a soggetti esterni al perimetro.

Nella Tabella 3.3 è riportata la suddivisione del numero di edifici e la relativa superficie per complessivi 46,9 milioni di m².

TABELLA 3.3

Suddivisione delle abitazioni dell'amministrazione pubblica per tipologia di utilizzo. Fonte: elaborazione RSE su dati MEF 2019.

Abitazioni	Numero unità catastali	Superficie stimata [migliaia di m^2]
Abitazioni ERP	478.805	36.145
Abitazioni Utilizzate	75.972	7.839
Alloggi di servizio, foresterie, alloggi per studenti	18.110	1.989
Abitazioni date a soggetti esterni al perimetro	8.230	939
Totale	**581.117**	**46.912**

Il patrimonio ERP costituisce quasi l'80% del cluster ed è il settore più rilevante sia in termini di numerosità sia di superficie. Come si osserva in Tabella 3.4, la maggior parte degli edifici si trova nella zona climatica E.

TABELLA 3.4

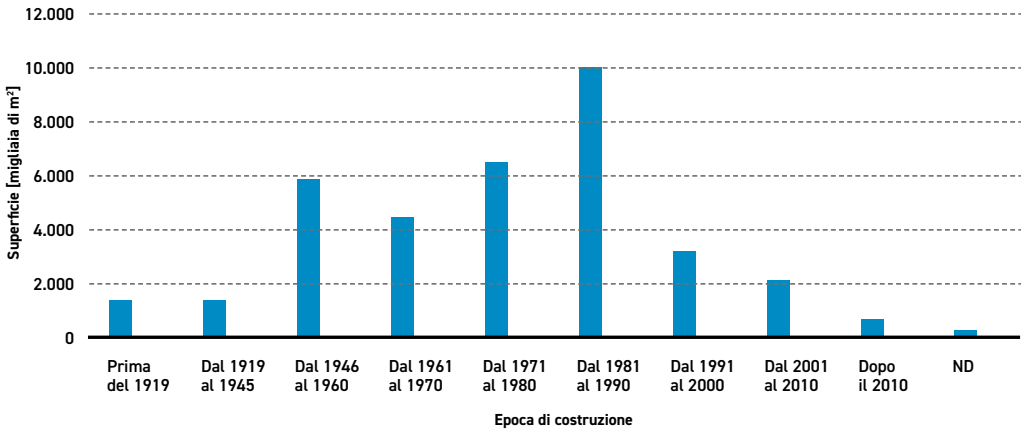
Superfici relative alle abitazioni ERP per zone climatiche ed epoca di costruzione. Fonte: elaborazione RSE su dati MEF 2019.

Epoca di costruzione	Zone climatiche						Totale
	A	B	C	D	E	F	
	[m^2]						
Prima del 1919	248	9.285	51.254	228.552	1.107.673	26.632	1.423.644
Dal 1919 al 1945		59.569	140.696	287.121	916.560	8.927	1.412.873
Dal 1946 al 1960	8.691	873.444	1.809.377	1.237.621	1.940.671	20.671	5.890.475
Dal 1961 al 1970	1.465	330.167	1.313.400	961.630	1.822.944	15.241	4.444.847
Dal 1971 al 1980	22.575	378.375	2.088.653	1.538.597	2.421.676	49.925	6.499.801
Dal 1981 al 1990	9.250	880.260	3.763.174	2.604.667	2.776.362	70.681	10.104.394
Dal 1991 al 2000	9.647	270.944	912.122	781.824	1.230.058	29.306	3.233.901
Dal 2001 al 2010		227.108	314.884	728.143	831.243	15.063	2.116.441
Dopo il 2010		28.242	120.705	154.727	403.123	10.194	716.991
ND		33.063	39.866	44.621	184.381	411	302.342
Totale	**51.876**	**3.090.457**	**10.554.131**	**8.567.503**	**13.634.691**	**247.051**	**36.145.709**

In tema di vetustà, si nota in Figura 3.2 che il 30 % del costruito ha quasi 80 anni, il 50% ha più di 50 anni, mentre solo il 2% ha meno di 15 anni.

FIGURA 3.2

Distribuzione delle superfici relative alle abitazioni ERP per epoca di costruzione. Fonte: elaborazione RSE su dati MEF 2019.



La restante parte del cluster è rappresentato dalle altre tipologie di edifici residenziali di servizio all'amministrazione pubblica.

In Tabella 3.5 è riportato inoltre il dettaglio della distribuzione per epoca di costruzione e zone climatiche delle abitazioni utilizzate, alloggi di servizio, foresterie, alloggi per studenti e abitazioni date a soggetti esterni al perimetro.

TABELLA 3.5

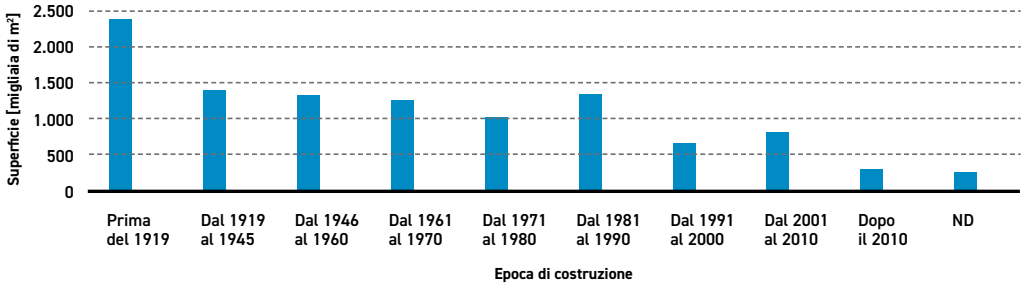
Superfici relative alle abitazioni utilizzate, alloggi di servizio, foresterie, alloggi per studenti e abitazioni date a soggetti esterni al perimetro per zone climatiche ed epoca di costruzione. Fonte: elaborazione RSE su dati MEF 2019.

Epoca di costruzione	Zone climatiche						Totale
	A	B	C	D	E	F	
	[m²]						
Prima del 1919	30	61.392	334.960	517.177	1.322.708	141.131	2.377.398
Dal 1919 al 1945	320	36.569	180.549	352.747	722.538	104.320	1.397.043
Dal 1946 al 1960	443	56.622	230.951	353.775	609.924	74.489	1.326.204
Dal 1961 al 1970	516	38.195	177.635	467.000	533.837	42.622	1.259.805
Dal 1971 al 1980		32.593	260.018	261.647	411.468	50.775	1.016.501
Dal 1981 al 1990		135.735	296.401	240.370	618.593	57.473	1.348.572
Dal 1991 al 2000		11.019	113.196	142.926	322.744	74.161	664.046
Dal 2001 al 2010		13.436	54.918	137.045	564.276	47.553	817.228
Dopo il 2010		13.627	26.444	63.979	188.101	10.716	302.867
ND		24.086	41.646	32.619	147.057	11.391	256.799
Totale	**1.309**	**423.274**	**1.716.718**	**2.569.285**	**5.441.246**	**614.631**	**10.766.463**

Analogamente al caso precedente, anche queste abitazioni sono largamente diffuse sul territorio e hanno una significativa vetustà: il 70% del patrimonio ha oltre 40 anni (Figura 3.3).

FIGURA 3.3

Distribuzione delle superfici relative alle abitazioni utilizzate, alloggi di servizio, foresterie, alloggi per studenti e abitazioni date a soggetti esterni al perimetro per epoca di costruzione. Fonte: elaborazione RSE su dati MEF 2019.



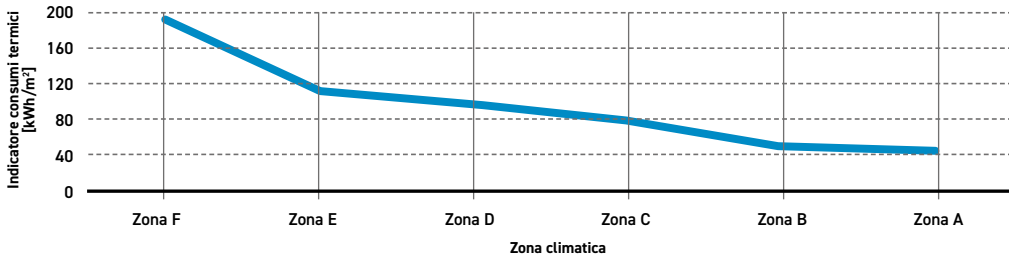
Per stimarne i consumi termici sono utilizzati indicatori, espressi in kWh/m² anno, definiti da precedenti studi RSE[1], finalizzati alla caratterizzazione del patrimonio edilizio italiano.

Tali indicatori sono ricavati come media ponderata di 24 diversi modelli di edifici tipo, rappresentativi del patrimonio edilizio nazionale, in particolare tenendo conto delle diverse aree climatiche del Paese, della tipologia costruttiva e della loro vetustà.

Per quanto riguarda i consumi termici, in Figura 3.4 è mostrato l'andamento dell'indicatore di consumo termico al variare della zona climatica di riferimento.

FIGURA 3.4

Distribuzione dell'indicatore di consumo termico per le abitazioni dell'amministrazione pubblica per zona climatica [kWh/m²]. Fonte: elaborazione RSE.



I consumi elettrici si ricavano, invece, utilizzando i profili di consumo dei clienti domestici su base provinciale riportati da ARERA[2]. Incrociando i dati di distribuzione delle abitazioni dell'amministrazione pubblica con i profili ARERA è possibile definire un indicatore medio del consumo finale elettrico pari a circa 19 kWh/m² anno.

Riconducendo le diverse tipologie di fabbricati del cluster ai casi tipo e moltiplicando i relativi valori di superficie per i corrispondenti indicatori di consumo finale nazionale termico ed elettrico, si è in grado di stimare i valori di consumo finale.

1 *RSE Spa, Metabolismo energetico degli utenti finali: modellazione analitica dei consumi, 2020.*
2 *https://www.arera.it/en/dati-e-statistiche/dettaglio/analisi-dei-consumi-dei-clienti-domestici*

Il comparto delle abitazioni si stima abbia un consumo finale di energia pari complessivamente a circa 0,29 Mtep, di cui circa 0,21 Mtep per i consumi termici e i restanti 0,08 Mtep per quelli elettrici. In Tabella 3.6 sono dettagliati i valori per Regione, suddivisi in consumi elettrici e termici.

TABELLA 3.6

Stima dei consumi energetici finali annuali delle abitazioni. Fonte: elaborazione RSE.

Abitazioni per Regione	Superficie stimata [migliaia di m^2]	Numero unità catastali	Consumi termici [ktep]	Consumi elettrici [ktep]	Consumi totali [ktep]
Abruzzo	757	9.897	3,97	1,26	5,23
Basilicata	909	11.079	4,39	1,51	5,90
Calabria	2.959	40.225	10,64	4,92	15,56
Campania	6.402	76.243	25,12	10,64	35,76
Emilia-Romagna	4.647	60.020	25,24	7,72	32,96
Friuli Venezia Giulia	813	12.061	4,86	1,35	6,21
Lazio	3.342	42.302	14,83	5,55	20,38
Liguria	1.021	12.137	4,59	1,70	6,29
Lombardia	5.140	73.271	28,16	8,54	36,70
Marche	1.460	16.730	7,07	2,43	9,50
Molise	386	4.929	1,90	0,64	2,54
Piemonte	4.297	56.250	24,19	7,14	31,33
Puglia	3.588	40.576	14,74	5,96	20,70
Sardegna	634	7.284	2,33	1,05	3,38
Sicilia	4.227	49.178	12,29	7,02	19,31
Toscana	3.667	43.390	17,22	6,09	23,31
Provincia di Bolzano	106	890	0,71	0,18	0,89
Provincia di Trento	318	2.916	2,26	0,53	2,79
Umbria	170	1.504	0,87	0,28	1,15
Valle d'Aosta	220	2.232	1,31	0,37	1,68
Veneto	1.849	18.003	10,46	3,07	13,53
Italia	**46.912**	**581.117**	**217,15**	**77,95**	**295,10**

Si riporta di seguito un interessante caso realizzativo in cui un complesso di abitazioni è stato recuperato dalla Pubblica Amministrazione diventando, post riqualificazione, un edificio a energia quasi zero.

Focus Abitazioni

Palazzina di San Bernardino

Novara (NO), Piemonte

DESCRIZIONE

Il progetto riguarda il recupero di un complesso residenziale inutilizzato composto da sette palazzine risalenti agli anni '50 di proprietà di Atc (Agenzia Territoriale per la Casa). Tali edifici erano stati realizzati dietro la caserma Gherzi come alloggi per i militari e poi passati dalla proprietà del Demanio militare all'Atc. Dopo un periodo di abbandono del complesso sono stati avviati i lavori di riqualificazione per ripristinare 16 nuove unità abitative da destinare a un'utenza debole.

L'iniziale idea progettuale di abbattere l'esistente si è scontrata con i vincoli che insistono sull'area, imposti dal PRG vigente. Per questo motivo si è pensato a un progetto di recupero dell'intero complesso finanziato nell'ambito del Programma Casa con i Fondi della legge 513/77 e con i fondi europei Por-Fesr 2014-2020.

Tali alloggi di circa 60-70 m^2 l'uno sono distribuiti su due piani e composti da due camere, soggiorno, cucina e bagno; inoltre, con semplici modifiche possono ospitare persone con handicap.

Ciascuno degli alloggi è dotato di riscaldamento e raffrescamento autonomo a pavimento, alimentato da una centrale termica a pompa di calore il cui funzionamento è integrato con i pannelli fotovoltaici installati sul tetto.

Le palazzine sono passate dalla classe energetica G alla A4 potendo così anche contare su una riduzione delle bollette degli inquilini che allo stesso tempo avranno maggiore comfort e potranno continuare a contare su un canone ridotto.

La riqualificazione energetica ha permesso di trasformare la struttura in un edificio a energia quasi zero, rendendolo così un modello di residenze pubbliche efficienti.

Partendo dal recupero di queste abitazioni si vuole dare l'esempio per l'efficientamento di residenze a uso pubblico, nonché intraprendere la riqualificazione dell'intero quartiere.

INTERVENTI REALIZZATI

Cappotto esterno, sostituzione serramenti, installazione schermature solari, installazione di pompe di calore elettriche, impianto di illuminazione a LED, sistemi di controllo e regolazione automatica, impianto fotovoltaico e solare termico, sistemi automatici di ricambio interno dell'aria.

DETTAGLI TECNICI

Volume 5.011 m^3

Superficie: 1.238 m^2

Investimento totale: 1.310.200 euro

EPgl,nren tot pre-intervento: 399 kWh/m^2 anno

EPgl,nren tot post-intervento: 16 kWh/m^2 anno

Risparmio di energia da fonti fossili: 96%

Stima emissioni evitate: 95 ton$CO_{2\ eq}$/anno

3.3 UFFICI

Gli uffici strutturati e assimilabili interessano i fabbricati utilizzati dall'amministrazione pubblica per erogare i diversi servizi. L'articolazione del cluster si estende dagli uffici dell'amministrazione centrale a quelli dell'amministrazione regionale sino al livello comunale.

Complessivamente si stima che il patrimonio edilizio del settore uffici interessi circa 38.000 unità che occupano una superficie di circa 38,2 milioni di m^2.

Un'ulteriore quota di uffici è presente anche nel cluster edifici storici (basti pensare al valore architettonico e storico delle sedi di alcuni Ministeri, nonché di altre unità immobiliari dell'Amministrazione pubblica adibite a uffici). Tale raggruppamento si trova nel paragrafo 3.4. È quindi necessario considerare a parte tali uffici in quanto la loro riqualificazione energetica dovrà necessariamente seguire un approccio volto al rispetto della storicità e al valore di questi luoghi.

Come mostrato in Tabella 3.7, otto uffici su dieci sono localizzati nelle zone climatiche più fredde del Paese (D, E e F), prevalentemente al nord e mediamente sono stati costruiti oltre 60 anni fa; circa un edifico su quattro è stato edificato prima del 1919 (Figura 3.5).

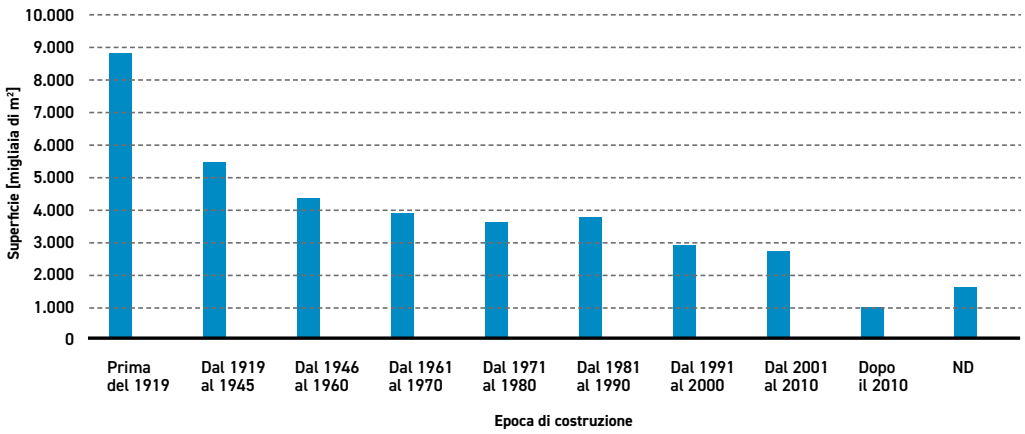
TABELLA 3.7

Superfici relative agli uffici per zone climatiche ed epoca di costruzione. Fonte: elaborazione RSE su dati MEF 2019.

Epoca di costruzione	Zone climatiche						Totale
	A	B	C	D	E	F	
	[m²]						
Prima del 1919	1.982	283.906	958.998	2.162.130	5.083.396	345.094	8.835.506
Dal 1919 al 1945	4.971	395.264	905.581	1.320.642	2.638.995	194.172	5.459.625
Dal 1946 al 1960	3.396	332.551	774.867	1.213.730	1.863.434	156.854	4.344.832
Dal 1961 al 1970		184.523	689.268	1.231.539	1.655.409	137.536	3.898.275
Dal 1971 al 1980	590	104.648	974.014	951.208	1.447.582	158.214	3.636.256
Dal 1981 al 1990	620	148.090	632.200	1.186.677	1.637.205	171.477	3.776.269
Dal 1991 al 2000	71	131.711	564.342	661.842	1.400.874	175.561	2.934.401
Dal 2001 al 2010	20	56.134	389.136	837.395	1.340.215	109.067	2.731.967
Dopo il 2010		32.805	113.390	501.431	340.734	27.731	1.016.091
ND	157	122.395	289.192	562.248	592.332	48.329	1.614.653
Totale	**11.807**	**1.792.027**	**6.290.988**	**10.628.842**	**18.000.176**	**1.524.035**	**38.247.875**

FIGURA 3.5

Distribuzione delle superfici degli uffici per epoca di costruzione. Fonte: elaborazione RSE su dati MEF 2019.

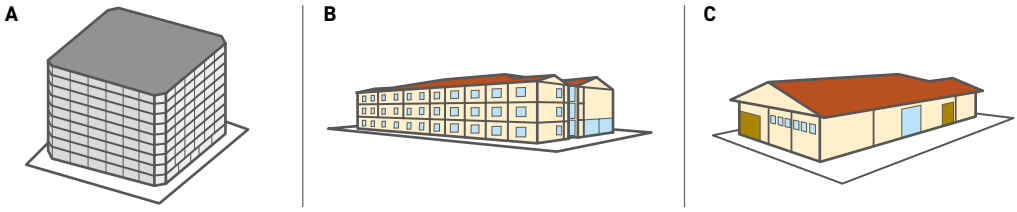


Per la stima dei consumi energetici degli uffici strutturati e assimilabili si fa ricorso ad approcci modellistici che prendono in esame tre diverse tipologie, illustrate in Figura 3.6, rappresentative dei diversi servizi:

- Edifico a torre (A): superficie 12.500 m^2, nove piani fuori terra, in calcestruzzo armato e vetri, impianto con UTA (unità trattamento aria), riscaldato con caldaia e raffrescato con pompa di calore (PdC). Sistema di ventilazione meccanica integrato.
- Edifico in linea (B): superficie 1.700 m^2, tre piani fuori terra telaio in calcestruzzo armato e tamponatura. Due tipologie di impianto: riscaldamento con UTA, riscaldato con caldaia e raffrescato con PdC, oppure solo impianto con PdC per riscaldamento e raffrescamento.
- Edifico isolato (C): superficie 200 m^2, un piano fuori terra, telaio in calcestruzzo armato e tamponatura. Varie tipologie di impianto, riscaldato solo con caldaia e radiatori, o impianto riscaldato e raffrescato con PdC.

FIGURA 3.6

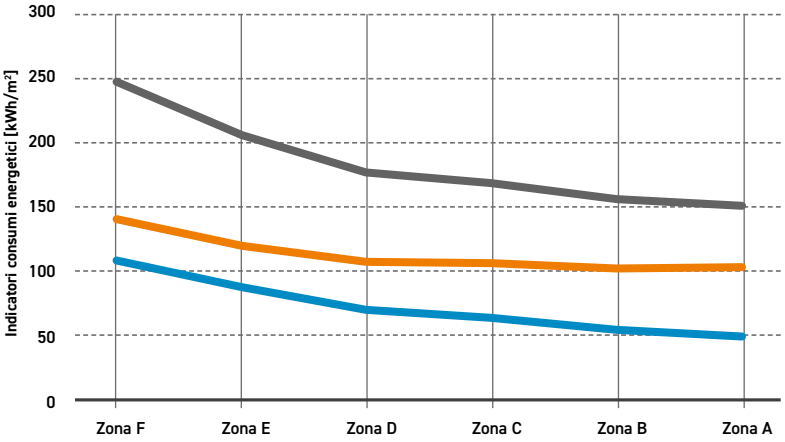
Rappresentazione grafica dei modelli dinamici di tre edifici tipo rappresentativi degli uffici della AP. Fonte: elaborazione RSE.



Per ogni modello è possibile considerare diversi profili meteo in grado di correlare i consumi alle condizioni climatiche delle differenti aree del Paese. Dai risultati ottenuti dalle modellazioni dei tre edifici tipo è stato individuato un valore medio pesato, a partire dal quale sono stati ricostruiti gli indici di consumo termico ed elettrico, come riportati in Figura 3.7 al variare delle aree climatiche.

FIGURA 3.7

Distribuzione degli indicatori dei consumi energetici per gli uffici della AP per zona climatica [kWh/m²]. Fonte: elaborazione RSE.



Si stima quindi, come mostrato in Tabella 3.8, che i consumi finali totali siano pari a circa 0,63 Mtep, di cui circa 0,26 Mtep per i consumi termici e i restanti 0,37 Mtep per quelli elettrici. Tale consumo risulta superiore a quello delle abitazioni, pur presentando una superficie inferiore (rispettivamente di 46,9 e 38,2 milioni di m²).

TABELLA 3.8

Stima dei consumi energetici finali annuali degli uffici. Fonte: elaborazione RSE.

Uffici per Regione	Superficie stimata [migliaia di m²]	Numero unità catastali	Consumi termici [ktep]	Consumi elettrici [ktep]	Consumi totali [ktep]
Abruzzo	1.119	1.041	7,26	10,66	17,92
Basilicata	594	486	3,98	5,75	9,73
Calabria	949	993	5,25	8,64	13,89
Campania	2.567	1.987	14,40	23,46	37,86
Emilia-Romagna	2.948	3.051	22,03	30,13	52,16
Friuli Venezia Giulia	1.124	1.284	8,59	11,67	20,26
Lazio	4.137	1.991	24,97	38,13	63,10
Liguria	1.048	1.054	6,32	9,70	16,02
Lombardia	5.553	6.265	41,98	57,17	99,15
Marche	1.233	1.596	7,82	11,59	19,41
Molise	242	278	1,67	2,37	4,04
Piemonte	3.091	3.745	23,78	32,24	56,02
Puglia	1.889	1.697	10,57	17,22	27,79
Sardegna	1.463	1.678	8,08	13,30	21,38
Sicilia	2.621	2.202	13,61	23,55	37,16
Toscana	2.662	2.865	16,41	24,72	41,13
Provincia di Bolzano	232	231	1,80	2,43	4,23
Provincia di Trento	1.054	1.367	9,36	12,27	21,63
Umbria	589	758	4,06	5,77	9,83
Valle d'Aosta	237	337	1,92	2,58	4,50
Veneto	2.896	3.336	22,12	30,04	52,16
Italia	**38.248**	**38.242**	**255,98**	**373,39**	**629,37**

A titolo di esempio si riporta di seguito la riqualificazione degli uffici comunali di Asti, che grazie agli interventi di efficientamento hanno raggiunto la quasi autosufficienza energetica e l'indipendenza dai combustibili fossili.

Focus Uffici

Ufficio comunale Palazzo Mandela

Asti (AT), Piemonte

DESCRIZIONE

Realizzato nel 1964 dal Ministero di grazia e giustizia come Palazzo di Giustizia, Palazzo Mandela, è stato poi occupato dagli uffici comunali di Asti a partire dal 2006.

L'intervento di riqualificazione energetica realizzato tra il 2017 e il 2020 ha permesso di avere un edificio nZEB grazie a più fonti finanziarie: il Por-Fesr 2014-2020, il Conto Termico del GSE e una quota di cofinanziamento con un mutuo a carico della città di Asti.

L'intervento ha permesso anche di riqualificare il contesto urbano in cui si sviluppa e ha ottenuto la certificazione energetica ITACA.

Durante la fase progettuale è stata condotta un'indagine (GEEA – Green Energy and Efficiency Audit Preliminary Report) finalizzata a inquadrare le possibilità di miglioramento valutate sulla base di un bilancio costi e benefici.

INTERVENTI REALIZZATI

L'edificio, una volta riqualificato, ha raggiunto la quasi autosufficienza nella produzione dell'energia primaria per la climatizzazione e l'illuminazione degli ambienti, riducendo drasticamente l'utilizzo di combustibili fossili. Sulla copertura è stato installato un impianto fotovoltaico ad alta efficienza in grado di coprire la maggior parte del fabbisogno elettrico (151 kW).

L'impianto termico è del tipo a compressione di vapore a flusso variabile di refrigerante (VRF). Queste macchine lavorano sia in modalità refrigeratore sia come pompa di calore, utilizzando energia elettrica per la movimentazione del compressore (proveniente in maggior parte dal fotovoltaico) e aria esterna come fonte primaria per la climatizzazione.

Inoltre, all'interno dell'edificio, è presente un impianto di ricambio dell'aria indoor di tipo meccanico con macchine a recupero di calore.

Per l'estate è stato progettato un sistema di raffrescamento passivo grazie alla serranda di by-pass che preleva l'aria esterna e la immette direttamente negli ambienti, qualora si verifichino le condizioni per poter usufruire del free-cooling.

Inoltre, si è intervenuto sulla facciata con la realizzazione di un cappotto esterno e la sostituzione di serramenti dotati di schermature solari. I corpi illuminanti sono stati sostituiti con lampade a LED.

DETTAGLI TECNICI

Volume 24.026 m^3
Superficie: 5.184 m^2
Investimento totale: 2.370.511 euro
EPgl,nren tot pre-intervento: 202 kWh/m^2 anno
EPgl,nren tot post-intervento: 2,5 kWh/m^2 anno
Risparmio di energia da fonti fossili: 98%
Stima emissioni evitate: 184 tonCO_{2eq}/anno

3.4 PALAZZI STORICI

Si considerano palazzi storici l'insieme delle unità catastali adibite a uffici di particolare pregio storico e architettonico. Ai fini dell'efficientamento degli immobili dell'Amministrazione pubblica tali unità vanno però considerate in modo distinto, come indicato nell'articolo 6 della nuova direttiva sull'efficienza energetica 2023/1791 per cui ogni Stato membro potrà decidere se far rientrare nel perimetro degli edifici da efficientare anche quelli di particolare valore architettonico o storico.

Complessivamente, il settore occupa una superficie di quasi 3,5 milioni di m^2 (Tabella 3.9).

TABELLA 3.9

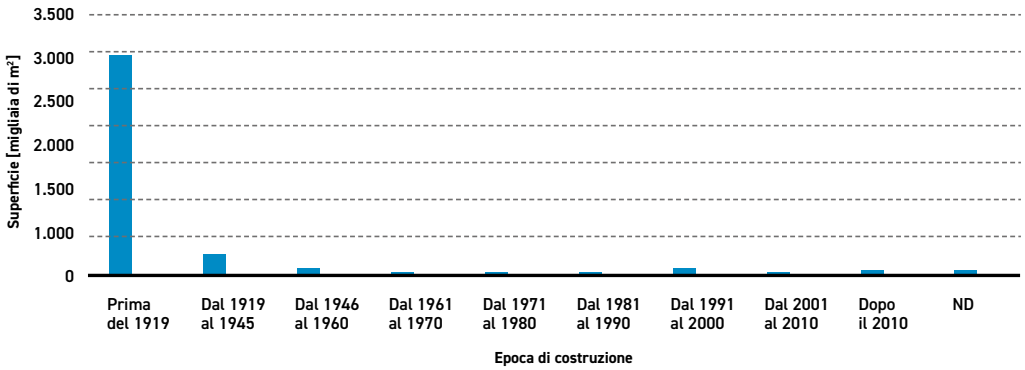
Superfici relative ai palazzi storici per zone climatiche ed epoca di costruzione. Fonte: elaborazione RSE su dati MEF 2019.

Epoca di costruzione	Zone climatiche						Totale
	A	B	C	D	E	F	
	[m²]						
Prima del 1919		44.041	355.185	1.266.420	1.234.172	43.559	2.943.377
Dal 1919 al 1945		10.165	44.332	87.377	118.822	5.827	266.523
Dal 1946 al 1960			17.315	41.526	27.709	1.089	87.639
Dal 1961 al 1970			1.480	269	8.448		10.197
Dal 1971 al 1980				4.744	1.950		6.694
Dal 1981 al 1990				989	656	540	2.185
Dal 1991 al 2000		900	2.290	3.947	58.644	50	65.831
Dal 2001 al 2010			150	3.555	710		4.415
Dopo il 2010				38.347			38.347
ND		13.190	2.273	18.166	4.199	2.291	40.119
Totale		**68.296**	**423.025**	**1.465.340**	**1.455.310**	**53.356**	**3.465.327**

Inoltre, circa nove palazzi su dieci sono ubicati nelle zone climatiche D ed E, e la loro costruzione è precedente al 1919.

FIGURA 3.8

Distribuzione delle superfici dei palazzi storici per epoca di costruzione. Fonte: elaborazione RSE su dati MEF 2019.



Per la stima dei consumi energetici dei palazzi storici sono stati considerati indici di consumo termico ed elettrico equiparati a quelli del settore uffici e pesati al variare delle aree climatiche.

Si stima, come mostrato in Tabella 3.10, che i consumi finali totali siano pari a circa 0,05 Mtep, di cui circa 0,02 Mtep per i consumi termici e i restanti 0,03 Mtep per quelli elettrici.

TABELLA 3.10

Stima dei consumi energetici finali annuali dei palazzi storici. Fonte: elaborazione RSE.

Palazzi storici per regione	Superficie stimata [migliaia di m^2]	Numero unità catastali	Consumi termici [ktep]	Consumi elettrici [ktep]	Consumi totali [ktep]
Abruzzo	41	25	0,27	0,39	0,66
Basilicata	21	31	0,13	0,20	0,33
Calabria	51	49	0,29	0,47	0,76
Campania	144	111	0,81	1,32	2,13
Emilia-Romagna	410	227	3,05	4,18	7,23
Friuli Venezia Giulia	120	53	0,90	1,23	2,13
Lazio	653	141	3,95	6,01	9,96
Liguria	93	55	0,55	0,85	1,40
Lombardia	308	279	2,31	3,16	5,47
Marche	150	166	0,93	1,39	2,32
Molise	2	7	0,01	0,02	0,03
Piemonte	221	190	1,66	2,26	3,92
Puglia	154	143	0,86	1,41	2,27
Sardegna	52	27	0,29	0,47	0,76
Sicilia	97	84	0,49	0,87	1,36
Toscana	651	417	4,06	6,09	10,15
Provincia di Bolzano	2	2	0,02	0,02	0,04
Provincia di Trento	38	60	0,33	0,44	0,77
Umbria	44	69	0,30	0,43	0,73
Valle d'Aosta	4	9	0,03	0,04	0,07
Veneto	209	157	1,59	2,16	3,75
Italia	**3.465**	**2.302**	**22,83**	**33,41**	**56,24**

Di seguito si riporta un approfondimento relativo a Palazzo Vidoni a Roma, edificio storico a uso uffici di proprietà del Demanio. La scheda fornisce alcune indicazioni relative alla descrizione della struttura e agli interventi di efficientamento ipotizzati in sede di diagnosi energetica con i relativi risparmi conseguibili.

Focus Palazzo storico ad uso uffici

Palazzo Vidoni

Roma (RM), Lazio

DESCRIZIONE

Edificio in muratura di cinque piani fuori terra e uno interrato, caratterizzato da strutture murarie in laterizio e in parte in conci di tufo di diversa sezione sia sul piano orizzontale che lungo lo sviluppo verticale con 8.779 m^3 di superficie disperdente che delimita il volume climatizzato e 6.310 m^2 di superficie utile riscaldata.

Eterogenei i solai, presentando soluzioni voltate, solai lignei, solai a voltine e solai a struttura metallica.

I serramenti sono costituiti da strutture finestrate a telaio prevalentemente ligneo e vetro singolo di 6 mm.

L'involucro, pur presentando una elevata massa e un consistente sfasamento orario, dovuto principalmente agli spessori murari, non presenta alcun tipo di isolamento termico né sui solai di copertura né sulle murature esterne.

INTERVENTO DI EFFICIENTAMENTO ENERGETICO

Intervento	Costo [euro]	Risparmio [euro/anno]	Riduzione CO_2 [%]	Ammortamento [anni]
Impianto climatizzazione – inverno	18.892	3.579	-6,59	5,3
Altri impianti	28.603	1.526	-2,83	18,7
Scenario collettivo	47.495	5.105	-9,42	9,3

1. Sostituzione delle due caldaie a gas metano da 495 kW ciascuna, a cui è demandata la sola climatizzazione invernale, con due caldaie a condensazione da 500 kW l'una.

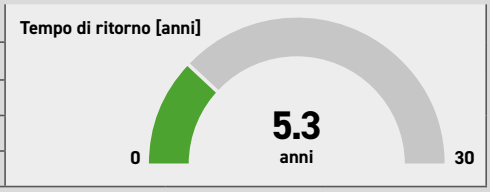
Valutazione del risparmio energetico

Impianto climatizzazione – inverno (intervento consigliato)	Consumi	Risparmio energetico		
	Ante operam	Post operam	Variazione	Variazione %
Energia elettrica [kWh]	210.543,2	210.933,5	-390,3	-0,2
Gas naturale [m^3]	34.116,1	25.989,6	8.126,5	23,8

Valutazione del risparmio economico e tempo di ritorno semplice

Impianto climatizzazione – inverno (intervento consigliato)	Consumi	Risparmio energetico		
	Ante operam	Post operam	Variazione	Variazione %
Energia elettrica [kWh]	42.108,6	42.186,7	-78,1	-0,2
Gas naturale [m^3]	15.352,3	113695,3	3.657,0	23,8
Costo complessivo [euro]	**57.460,9**	**53.882,0**	**3.578,9**	**6,2**

Costo di investimento [euro]	18.892,0
Risparmio economico [euro/anno]	3.578,9
Tempo di ritorno semplice [anni]	5,3
Risparmio CO_2 [kg/m²]	2,5



2. Relamping interno mediante sostituzione dei 915 apparecchi fluorescenti lineari e lineari compatti rilevati in sito, con lampade LED di efficienza luminosa non inferiore a 110 lm/W

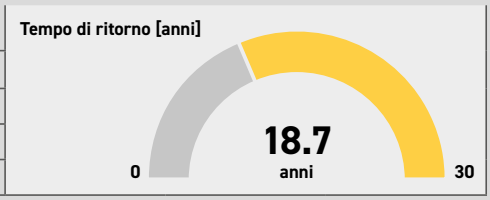
Altri impianti	**Consumi**	**Risparmio energetico**		
	Ante operam	Post operam	Variazione	Variazione %
Energia elettrica [kWh]	210.543,2	202.913,8	7.629,4	3,6
Gas naturale [m³]	34.116,1	34.116,1	0	-

Valutazione del risparmio energetico

Altri impianti	**Consumi**	**Risparmio energetico**		
	Ante operam	Post operam	Variazione	Variazione %
Energia elettrica [kWh]	42.108,6	40.582,8	1.525,8	3,6
Gas naturale [m³]	15.352,3	15.352,3	0	-
Costo complessivo [euro]	**57.460,9**	**55.935,0**	**1.525,9**	**2,7**

Valutazione del risparmio economico e tempo di ritorno semplice

Costo di investimento [euro]	28.602,9
Risparmio economico [euro/anno]	1.525,9
Tempo di ritorno semplice [anni]	18,7
Risparmio CO_2 [kg/m²]	1,1



3.5 PENITENZIARI

Il settore carcere, prigione, penitenziario, riformatorio e assimilabili è analizzato a partire dai dati MEF 2019.

In Tabella 3.11 è possibile vedere la distribuzione di tali unità catastali per zona climatica ed epoca di costruzione. Il cluster occupa complessivamente una superficie di circa 4,3 milioni di m^2. Inoltre, come mostrato in Figura 3.9, quasi un penitenziario su due è stato costruito tra il 1970 e il 1990.

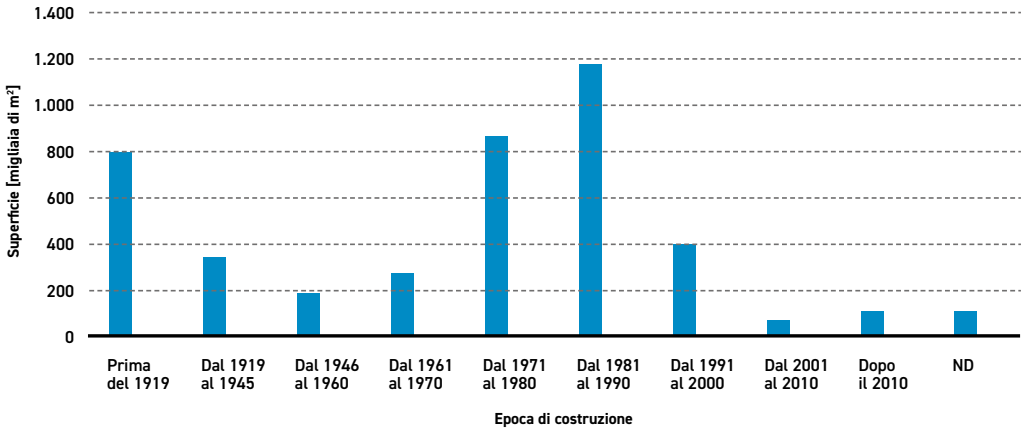
TABELLA 3.11

Superfici relative ai penitenziari per zone climatiche ed epoca di costruzione. Fonte: elaborazione RSE su dati MEF 2019.

Epoca di costruzione	Zone climatiche						Totale
	A	B	C	D	E	F	
	[m^2]						
Prima del 1919		74.294	347.303	156.863	219.183		797.643
Dal 1919 al 1945		87.867	109.499	98.799	31.130	18.980	346.275
Dal 1946 al 1960			67.774	87.628	35.013		190.415
Dal 1961 al 1970		19.320	165.358	60.924	29.344		274.946
Dal 1971 al 1980		10.629	426.617	166.657	242.494	21.441	867.838
Dal 1981 al 1990		21.157	147.232	338.093	575.276	99.740	1.181.498
Dal 1991 al 2000		101.944	140.978	42.241	111.761		396.924
Dal 2001 al 2010		20.960		4.179	42.947		68.086
Dopo il 2010		2.455	104.094				106.549
ND		44.315	23.253	16.310	28.324		112.202
Totale		**382.941**	**1.532.108**	**971.694**	**1.315.472**	**140.161**	**4.342.376**

FIGURA 3.9

Distribuzione delle superfici dei penitenziari per epoca di costruzione. Fonte: elaborazione RSE su dati MEF 2019.



Per la stima dei consumi energetici si considerano gli indici di consumo riportati in Tabella 3.12, calcolati sulla base di studi pregressi RSE [2] mediati sui gradi giorno dei Comuni italiani per la parte termica e confrontati con i dati di letteratura.

TABELLA 3.12

Indicatori dei consumi termici ed elettrici dei penitenziari [kWh/m²]. Fonte: elaborazione RSE.

PENITENZIARI Indicatori di consumo energetico [kWh/m²]	
Indicatore consumo termico	191
Indicatore consumo elettrico	50

Complessivamente si stima (Tabella 3.13) un consumo finale totale pari a circa 0,08 Mtep, di cui circa 0,06 Mtep per i consumi termici; nella Tabella 3.13 è anche riportata la distribuzione regionale dei consumi energetici finali annuali.

TABELLA 3.13

Stima dei consumi energetici finali annuali dei penitenziari. Fonte: elaborazione RSE.

Penitenziari per regione	Superficie stimata [migliaia di m^2]	Numero unità catastali	Consumi termici [ktep]	Consumi elettrici [ktep]	Consumi totali [ktep]
Abruzzo	97	23	1,52	0,42	1,94
Basilicata	20	4	0,36	0,09	0,45
Calabria	164	13	1,67	0,71	2,38
Campania	1.170	31	12,36	5,03	17,39
Emilia-Romagna	293	13	5,96	1,26	7,22
Friuli Venezia Giulia	78	6	1,92	0,34	2,26
Lazio	264	32	3,27	1,13	4,40
Liguria	124	8	1,41	0,53	1,94
Lombardia	392	21	8,30	1,69	9,99
Marche	70	6	1,13	0,30	1,43
Molise	14	2	0,26	0,06	0,32
Piemonte	294	15	6,60	1,26	7,86
Puglia	233	18	2,48	1,00	3,48
Sardegna	169	27	1,77	0,73	2,50
Sicilia	388	30	2,83	1,67	4,50
Toscana	277	38	3,98	1,19	5,17
Provincia di Bolzano	6	1	0,13	0,02	0,15
Provincia di Trento					
Umbria	117	7	2,13	0,50	2,63
Valle d'Aosta	40	1	1,18	0,17	1,35
Veneto	132	8	2,77	0,57	3,34
Italia	**4.342**	**304**	**62,03**	**18,67**	**80,70**

3.6 CASERME

Il cluster caserme contiene al suo interno le caserme militari e non: Vigili del fuoco, Carabinieri, Forestali, eccetera.

È un settore strategico per il Paese che, quindi, per le sue specifiche caratteristiche, ai sensi delle indicazioni della Direttiva sull'efficienza energetica 2023/1791, a discrezione di ogni Stato membro potrà essere compreso o meno nel perimetro della superficie della PA da riqualificare. In Tabella 3.14 è possibile vedere la distribuzione della totalità delle caserme per zone climatiche ed epoca di costruzione.

Complessivamente, il cluster occupa una superficie di circa 12,6 milioni di m^2. Inoltre, come mostrato in Tabella 3.14, poco meno di una caserma su due è ubicata in zona climatica E.

TABELLA 3.14

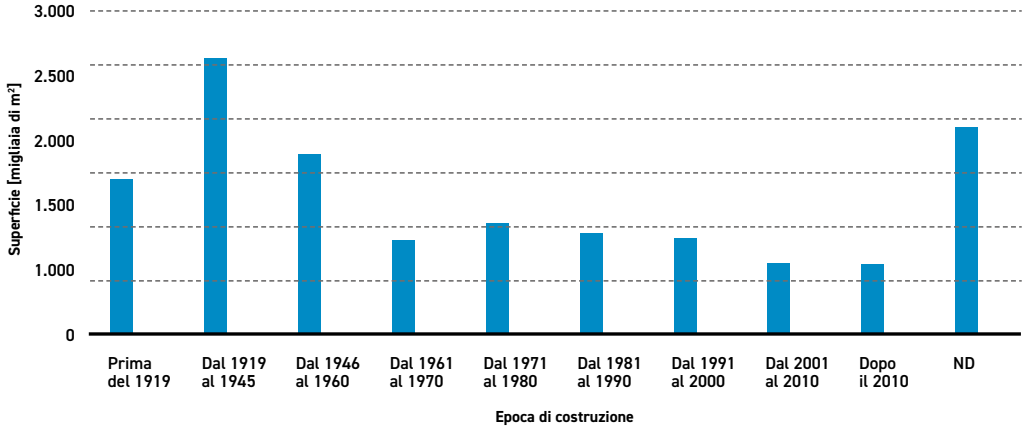
Superfici relative alle caserme per zone climatiche ed epoca di costruzione. Fonte: elaborazione RSE su dati MEF 2019.

Epoca di costruzione	Zone climatiche						Totale
	A	B	C	D	E	F	
	[m^2]						
Prima del 1919		57.892	114.919	419.676	805.958	44.237	1.442.682
Dal 1919 al 1945		121.123	345.514	652.847	1.178.102	265.368	2.562.954
Dal 1946 al 1960		156.174	204.054	313.344	876.986	117.662	1.668.220
Dal 1961 al 1970		20.946	224.707	233.788	348.814	45.993	874.248
Dal 1971 al 1980		100.334	192.715	334.252	375.961	34.505	1.037.767
Dal 1981 al 1990	1.400	51.072	165.828	299.398	381.972	40.210	939.880
Dal 1991 al 2000	4.858	49.990	232.106	237.246	324.761	47.907	896.868
Dal 2001 al 2010		30.621	91.825	198.313	297.851	47.893	666.503
Dopo il 2010		5.726	46.316	305.515	254.253	42.232	654.042
ND	984	203.159	339.292	297.266	1.035.466	46.970	1.923.137
Totale	**7.242**	**797.037**	**1.957.276**	**3.291.645**	**5.880.124**	**732.977**	**12.666.301**

Guardando all'epoca di costruzione, non è possibile ricostruire una vera e propria tendenza anche perché, analizzando i dati provenienti dal database del MEF, come riportato in Figura 3.10, non è presente l'anno di costruzione di oltre una caserma su sei.

FIGURA 3.10

Distribuzione delle superfici delle caserme per epoca di costruzione. Fonte: elaborazione RSE su dati MEF 2019.



Si segnala inoltre che è tuttora in corso la ricostruzione, a cura della Struttura per la Progettazione di beni e edifici pubblici dell'Agenzia del Demanio, di 39 caserme, presenti nel centro Italia, danneggiate dal sisma 2016. Gli interventi riguardano Abruzzo, Lazio, Marche e Umbria e porteranno alla realizzazione di edifici NZEB.

Per la stima dei consumi energetici si considerano, analogamente al caso dei penitenziari, gli indicatori di consumo riportati in Tabella 3.15, calcolati sulla base di studi pregressi RSE [2] e confrontati con i dati di letteratura. Anche in questo caso l'indicatore di consumo termico è pesato sui gradi giorno dei Comuni italiani in cui sono ubicate le caserme.

TABELLA 3.15

Indicatori dei consumi termici ed elettrici delle caserme [kWh/m²]. Fonte: elaborazione RSE.

CASERME Indicatori di consumo energetico [kWh/m²]	
Indicatore consumo termico	128
Indicatore consumo elettrico	62

Complessivamente si stima, come riportato in Tabella 3.16, un consumo finale totale pari a circa 0,21 Mtep, di cui circa 0,14 Mtep per i consumi termici e 0,07 Mtep per i consumi elettrici.

TABELLA 3.16 **Stima dei consumi energetici finali annuali delle caserme. Fonte: elaborazione RSE.**

Caserme per Regione	Superficie stimata [migliaia di m²]	Numero unità catastali	Consumi termici [ktep]	Consumi elettrici [ktep]	Consumi totali [ktep]
Abruzzo	341	259	4,30	1,82	6,12
Basilicata	84	154	0,99	0,45	1,44
Calabria	302	359	2,11	1,61	3,72
Campania	648	357	4,53	3,46	7,98
Emilia-Romagna	970	697	13,25	5,17	18,42
Friuli Venezia Giulia	536	320	7,67	2,86	10,53
Lazio	1.366	1.436	11,54	7,28	18,82
Liguria	383	495	3,15	2,04	5,20
Lombardia	1.326	919	18,71	7,07	25,79
Marche	201	276	2,19	1,07	3,26
Molise	68	65	0,81	0,36	1,17
Piemonte	1.206	967	18,57	6,43	25,00
Puglia	793	777	5,99	4,23	10,22
Sardegna	444	287	2,70	2,37	5,07
Sicilia	834	660	4,49	4,45	8,93
Toscana	976	970	9,88	5,21	15,08
Provincia di Bolzano	516	390	9,43	2,75	12,18
Provincia di Trento	285	183	5,31	1,52	6,83
Umbria	343	95	4,10	1,83	5,93
Valle d'Aosta	48	74	0,90	0,25	1,15
Veneto	996	668	14,30	5,31	19,61
Italia	**12.666**	**10.408**	**144,92**	**67,54**	**212,46**

Si riporta ora un approfondimento relativo a una Caserma dei Carabinieri ubicata a Pieve Torina nelle Marche. La struttura esistente, distrutta dal sisma del 2016, è oggetto di ricostruzione integrale e aumento di superficie. L'intervento promosso dall'Agenzia del Demanio porterà alla realizzazione di un edificio NZEB.

Focus Caserma

Caserma dei Carabinieri

Pieve Torina (MC), Marche

DESCRIZIONE

Nuova sede per l'Arma dei Carabinieri con accorpamento del Comando Stazione dei Carabinieri e della Guardia Forestale di Pieve Torina, in provincia di Macerata.

L'intervento prevede la demolizione e la ricostruzione della caserma della Guardia Forestale di Pieve Torina, fortemente danneggiata dal sisma del 2016.

Il nuovo edificio si articolerà su tre livelli: il piano seminterrato destinato a locali di servizio e autorimessa, il piano rialzato destinato alla parte operativa della caserma e il primo piano a uso residenziale.

L'intervento ha un valore complessivo di 4,3 milioni di euro ed è coordinato dall'Agenzia del Demanio in qualità di soggetto attuatore.

I lavori di riqualificazione della struttura prevedono la demolizione dei manufatti esistenti e la ricostruzione di un unico fabbricato che si svilupperà su due piani, da destinare a spazi operativi e alloggi di servizio, e un ulteriore piano seminterrato da adibire ad autorimessa.

L'immobile è stato progettato secondo il modello innovativo promosso dall'Agenzia del Demanio, fondato su tre pilastri: la centralità dell'utenza, l'innovazione e digitalizzazione, e la sostenibilità. Sarà infatti dotato dei più alti requisiti di autonomia e autoproduzione energetica, attraverso la realizzazione di un edificio a consumo energetico quasi zero e con un elevato livello di sostenibilità ambientale, in linea con i Criteri Ambientali Minimi (CAM). Inoltre, l'impegno del sistema costruttivo XLAM garantirà i livelli massimi di resistenza ai terremoti. Tutta l'attività di progettazione e di gestione del cantiere sarà supportata dalla tecnologia innovativa BIM (Building

Information Modeling) per un più efficace controllo dello stato di avanzamento del cantiere e dei successivi interventi di manutenzione.

Per la tecnologia costruttiva dell'edificio si è scelto un sistema a secco (a eccezione del piano seminterrato). Tale sistema prevede componenti prefabbricati montati in opera e, quindi, con limitate produzioni di rifiuti e maggiore controllo delle caratteristiche prestazionali dei componenti.

DETTAGLI TECNICI

Superficie: 900 m^2
Superficie lorda dell'immobile pre-intervento: 363m^2
Superficie lorda dell'immobile post-intervento: 1.100 m^2
Superficie coperta dell'immobile pre-intervento: 262 m^2
Superficie coperta dell'immobile post-intervento 390 m^2
EPgl,tot= 45,70 kWh/m^2 anno
Epgl,ren= 33,11 kWh/mq anno
CO_2 pre operam: 14,43 tonnellate
CO_2 post operam: 8,75 tonnellate
% riduzione CO_2: 39%
Classe energetica post-intervento: A4

3.7 BENI A USO PUBBLICO

Conclude la rassegna il cluster di beni che si devono ritenere con un utilizzo pubblico o dati in uso a un soggetto privato. In tale cluster sono ricomprese, per esempio, "casa cantoniera", "magazzini comunali" e in parte beni non sempre dotati di superfici coperte riscaldate e raffrescate, poiché destinati a magazzini o depositi e che, quindi potrebbero non essere oggetto di efficientamento.

Complessivamente, il cluster occupa una superficie di quasi 6,3 milioni di m^2. Inoltre, come mostrato in Tabella 3.17 un'unità catastale su due è ubicata in zona climatica E, e una su tre è stata costruita prima del 1945 (Figura 3.11).

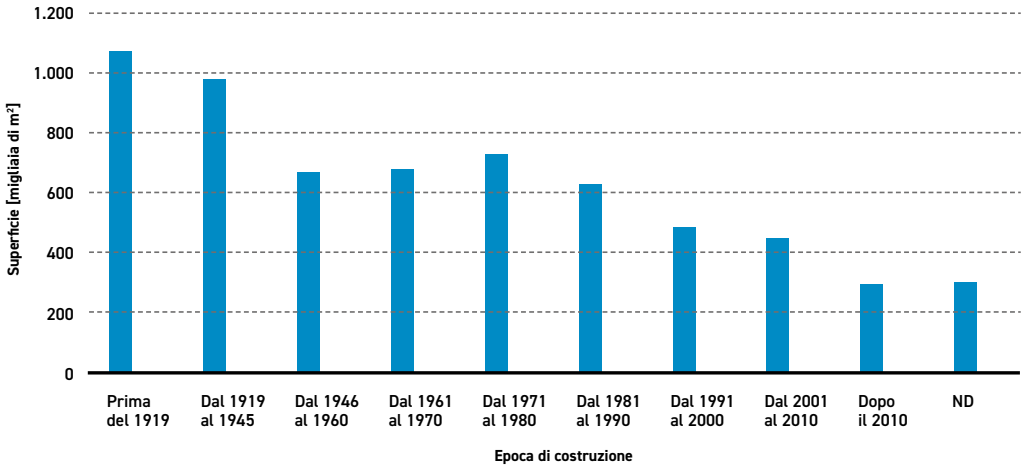
TABELLA 3.17

Superfici relative agli edifici a uso pubblico per zone climatiche ed epoca di costruzione. Fonte: elaborazione RSE su dati MEF 2019.

Epoca di costruzione	Zone climatiche						Totale
	A	B	C	D	E	F	
	[m²]						
Prima del 1919		44.586	76.617	251.982	635.941	64.675	1.073.801
Dal 1919 al 1945		29.379	135.246	350.501	391.958	74.313	981.397
Dal 1946 al 1960		33.397	77.711	108.051	377.348	72.414	668.921
Dal 1961 al 1970		92.875	47.556	116.634	379.953	39.052	676.070
Dal 1971 al 1980	213	26.186	90.176	237.981	328.080	48.659	731.295
Dal 1981 al 1990		35.168	70.481	219.684	221.114	81.631	628.078
Dal 1991 al 2000		17.666	43.757	77.670	305.921	37.663	482.677
Dal 2001 al 2010		8.601	24.270	105.988	266.719	44.927	450.505
Dopo il 2010		3.314	33.884	101.493	132.268	23.798	294.757
ND	2.482	4.037	38.263	117.703	117.378	19.333	299.196
Totale	**2.695**	**295.209**	**637.961**	**1.687.687**	**3.156.680**	**506.465**	**6.286.697**

FIGURA 3.11

Distribuzione delle superfici dei beni a uso pubblico per epoca di costruzione. Fonte: elaborazione RSE su dati MEF 2019.



Per la stima dei consumi energetici dei beni a uso pubblico si considerano indici di consumo termico ed elettrico equiparati a quelli del cluster uffici e pesati per la parte termica in funzione delle aree climatiche.

Come mostrato in Tabella 3.18, è possibile ricostruire i consumi finali totali pari a circa 0,10 Mtep, di cui circa 0,04 Mtep per i consumi termici e i restanti 0,06 Mtep per quelli elettrici.

TABELLA 3.18

Stima dei consumi energetici finali annuali dei beni a uso pubblico. Fonte: elaborazione RSE.

Beni ad uso pubblico per regione	Superficie stimata [migliaia di m^2]	Numero unità catastali	Consumi termici [ktep]	Consumi elettrici [ktep]	Consumi totali [ktep]
Abruzzo	169	218	1,18	1,55	2,73
Basilicata	128	106	0,91	1,22	2,13
Calabria	139	230	0,76	1,15	1,91
Campania	175	246	1,00	1,50	2,50
Emilia-Romagna	475	693	3,54	4,49	8,03
Friuli Venezia Giulia	430	290	3,26	4,33	7,59
Lazio	438	299	2,66	3,92	6,58
Liguria	216	201	1,31	1,86	3,17
Lombardia	810	1.477	6,15	7,61	13,76
Marche	305	278	1,91	2,69	4,60
Molise	36	47	0,26	0,35	0,61
Piemonte	596	689	4,57	5,75	10,32
Puglia	314	559	1,77	2,75	4,52
Sardegna	166	229	0,92	1,43	2,35
Sicilia	364	361	1,84	3,08	4,92
Toscana	519	572	3,18	4,50	7,68
Provincia di Bolzano	53	17	0,45	0,58	1,03
Provincia di Trento	305	255	2,75	3,48	6,23
Umbria	98	136	0,67	0,90	1,57
Valle d'Aosta	26	49	0,22	0,27	0,49
Veneto	524	580	4,01	5,17	9,18
Italia	**6.286**	**7.532**	**43,32**	**58,58**	**101,90**

3.8 CONCLUSIONI

Il settore delle attività generali dell'amministrazione pubblica è costituito da poco meno di 640 mila edifici che occupano una superficie di circa 112 milioni di m^2 e che comprendono un'ampia articolazione di servizi erogati.

Esso è composto da sei cluster, rappresentativi di tipologie di edifici e di servizi, di cui il comparto delle abitazioni di edilizia pubblica residenziale e per i servizi dell'amministrazione costituisce la voce preponderante, in termini di numerosità e superficie.

In termini di estensione di superficie è il macrosettore più vasto dopo l'istruzione e rappresenta circa il 40% dell'intero patrimonio edilizio della PA.

Tale dimensione si riferisce agli immobili che, al 2019, sono classificati da MEF come utilizzati o utilizzabili e che si ipotizza siano interessati, in toto o in parte, da consumi energetici per la climatizzazione e per tutti gli altri servizi elettrici.

Circa il 22% della superficie del patrimonio della PA è soggetto a vincoli, siano essi paesaggistici o storico-culturali. Anche le dimensioni delle varie tipologie sono significativamente diverse e circa la metà degli edifici ha una superficie inferiore a 250 m^2; chiaramente tale vincolo dimensionale ha un peso significativo per le abitazioni più che per gli altri cinque cluster.

Il settore, per soddisfare i propri servizi, consuma complessivamente ogni anno circa 1,37 Mtep di energia, con una prevalenza (55%) di consumi termici, come illustrato in Tabella 3.19.

In ragione dell'ampia presenza di uffici e abitazioni, i consumi energetici del settore pesano per un terzo del totale dei consumi della PA.

TABELLA 3.19 **Sintesi della superficie e dei consumi annuali totali dell'Amministrazione pubblica. Fonte: elaborazione RSE.**

Tipologia di immobili	Superficie stimata [migliaia di m^2]	Consumi termici [Mtep]	Consumi elettrici [Mtep]	Consumi Totali [Mtep]
Abitazioni	46.912	0,217	0,078	0,295
Uffici	38.248	0,256	0,373	0,629
Palazzi storici	3.465	0,023	0,033	0,056
Penitenziari	4.342	0,062	0,019	0,081
Caserme	12.666	0,145	0,067	0,212
Beni ad uso pubblico	6.286	0,043	0,059	0,102
Totale	**111.919**	**0,746**	**0,629**	**1,375**

I consumi maggiori termici ed elettrici si hanno negli uffici che, in assoluto, si configurano come la tipologia più energivora. Le abitazioni, pur avendo superfici maggiori, hanno indici di consumo inferiori rispetto agli altri cluster. Ciò permette di fare delle prime considerazioni sulle priorità di azione in termini di efficacia degli interventi di efficientamento energetico, pur non dimenticando che l'obiettivo di riqualificazione del 3% della PA è complesso e richiede di analizzare più soluzioni integrate secondo diversi approcci.

Considerando i consumi in funzione della distribuzione geografica, è interessante osservare come la superficie occupata dall'amministrazione pubblica si ripartisca nelle diverse Regioni italiane in funzione della popolazione e della superficie del territorio.

Si riposta in Tabella 3.20 un quadro di sintesi dei consumi totali, termici ed elettrici, divisi su base regionale del settore dell'Amministrazione pubblica confrontabili con i relativi valori di superficie delle unità catastali interessate.

TABELLA 3.20 **Stima dei consumi energetici finali annuali dell'Amministrazione pubblica. Fonte: elaborazione RSE.**

Amministrazione pubblica per regione	Superficie stimata [migliaia di m^2]	Numero unità catastali	Consumi termici [ktep]	Consumi elettrici [ktep]	Consumi totali [ktep]
Abruzzo	2.525	11.463	18	16	35
Basilicata	1.756	11.860	11	9	20
Calabria	4.564	41.869	21	17	38
Campania	11.106	78.975	58	45	104
Emilia-Romagna	9.743	64.701	73	53	126
Friuli Venezia Giulia	3.102	14.014	27	22	49
Lazio	10.201	46.201	61	62	123
Liguria	2.884	13.950	17	17	34
Lombardia	13.528	82.232	106	85	191
Marche	3.419	19.052	21	19	41
Molise	748	5.328	5	4	9
Piemonte	9.705	61.856	79	55	134
Puglia	6.971	43.770	36	33	69
Sardegna	2.928	9.532	16	19	35
Sicilia	8.531	52.515	36	41	76
Toscana	8.752	48.252	55	48	103
Provincia di Bolzano	915	1.531	13	6	19
Provincia di Trento	2.000	4.781	20	18	38
Umbria	1.361	2.569	12	10	22
Valle d'Aosta	574	2.702	6	4	9
Veneto	6.606	22.752	55	46	102
Italia	**111.919**	**639.905**	**746**	**629**	**1.375**

Nelle mappe in Figura 3.12 e Figura 3.13 è analizzata la distribuzione sul territorio nazionale dei consumi elettrici e termici finali annuali dell'Amministrazione pubblica. In esse, la dimensione del simbolo circolare rappresenta i consumi, mentre la tonalità del colore, da chiaro a più scuro, è correlata alla densità abitativa di ciascuna Regione.

Maggiore è il raggio del cerchio, maggiori saranno i consumi della Regione; più intenso è il colore e più abitanti avrà quella regione.

FIGURA 3.12

Distribuzione regionale dei consumi elettrici finali annuali dell'amministrazione pubblica in funzione del numero di abitanti. Fonte: elaborazione RSE.

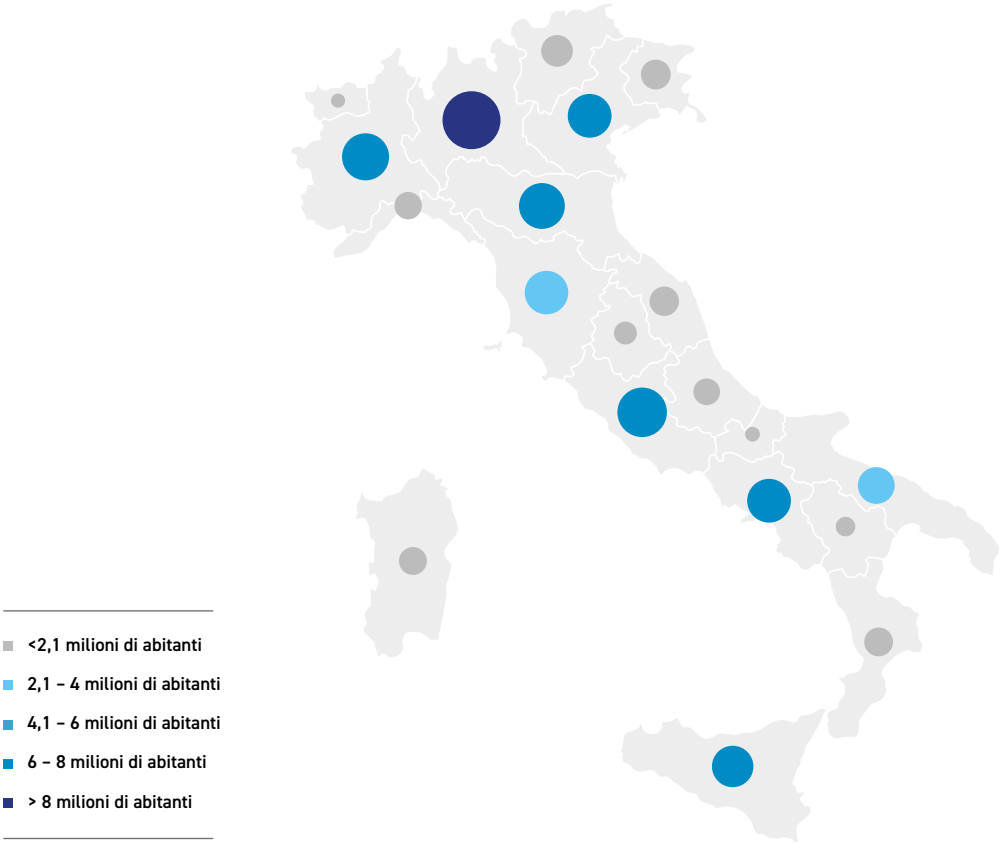
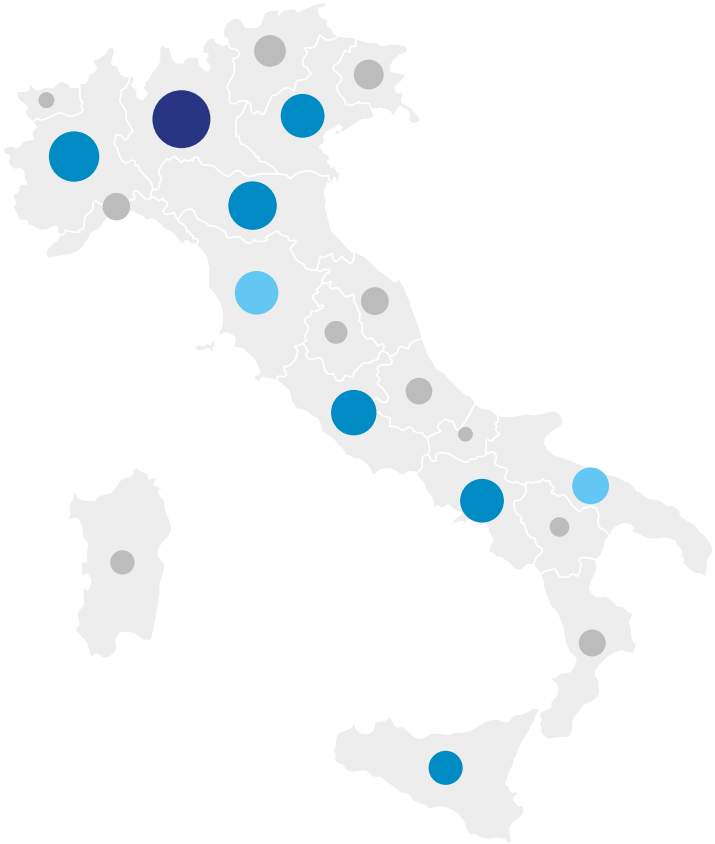


FIGURA 3.13

Distribuzione regionale dei consumi termici finali annuali dell'amministrazione pubblica in funzione del numero di abitanti. Fonte: elaborazione RSE.



Si osserva come il nord, in particolare la regione Lombardia, caratterizzata da climi più rigidi e più densamente abitata, presenti consumi maggiori, sia elettrici sia termici, in valore assoluto e rapportati al numero di abitanti. Fa eccezione solo il Lazio che presenta consistenti consumi elettrici annuali finali, paragonabili al nord Italia, in quanto vi è un'ampia presenza degli edifici dell'amministrazione centrale.

4 Il settore dell'Istruzione pubblica

Il settore dell'istruzione comprende il sistema di educazione, gestito, finanziato e organizzato a livello statale o locale dalla Pubblica Amministrazione, finalizzato a promuovere la scolarizzazione del Paese.

4.1 AMBITO

Tale settore, nell'ambito della classificazione ATECO 2007, prevede il contributo delle seguenti tre categorie:

- Scuole (infanzia, primarie, secondarie di primo grado e secondo grado);
- Università pubbliche, accademie e conservatori;
- Centri di ricerca (ENEA, CNR e altre istituzioni).

Complessivamente le tre aree coinvolgono circa 10 milioni di persone tra studenti e corpo docente[1], oltre 43.000 edifici e una superficie netta complessiva di oltre 119 milioni di m^2 (come mostrato in Tabella 4.1). La categoria più grande è rappresentata dalle scuole che, per superficie, occupano oltre il 92% del settore dell'istruzione, mentre i centri di ricerca solo lo 0,001%.

TABELLA 4.1

Suddivisione dell'istruzione pubblica per tipologia di immobile. Fonte: elaborazione RSE su dati MIUR 2022/2023 e MEF 2019 e 2018.

Tipologia di immobili	Numero unità catastali	Superficie stimata [migliaia di m^2]
Scuole	40.978	108.944
Università	1.878	9.365
Centri di ricerca	428	1.029
Totale	**43.284**	**119.338**

1 *Dato Scuole: fonte MIUR 2022/2023, ISTAT 2019/2020, dato Università: fonte MEF 2019, dato Centri di Ricerca: fonte MEF 2018.*

In ragione del ruolo sociale che il settore dell'istruzione ha avuto per il Paese, accompagnando nel tempo lo sviluppo della Nazione, non stupisce che circa il 30% della superficie di tale patrimonio, come si osserva nella Tabella 4.2, risulti dotata di vincoli storici paesaggistici, con un peso analogo tra scuole e università. Questo elemento costituisce, quindi, da un punto di vista energetico, un elemento di criticità per lo sviluppo di progetti di efficientamento poiché, come previsto dalle regole espresse dall'articolo 6 della nuova Direttiva sull'efficienza energetica 2023/1791, tali superfici vincolate sono escluse dagli obblighi di riqualificazione.

Inoltre, l'edilizia scolastica è caratterizzata prevalentemente da edifici di grandi dimensioni; l'ulteriore vincolo di avere una superficie superiore a 250 m^2 non incide, quindi, significativamente come discriminante nell'andare a delineare il perimetro di edifici oggetto di riqualificazione energetica.

TABELLA 4.2

Caratterizzazione della superficie dell'istruzione pubblica in funzione della tipologia di vincolo applicato.
Fonte: elaborazione RSE su dati MIUR 2022/2023 e MEF 2018 e 2019.

Tipologia di immobili	Superficie stimata [migliaia di m^2]	Superficie non vincolata [migliaia di m^2]	Superficie >250 m^2 [migliaia di m^2]
Scuole	108.944	75.959	75.812
Università e istituti di ricerca	10.394	6.417	6.417
Totale	**119.338**	**82.376**	**82.229**

Di seguito si analizzano i contributi dei tre comparti, esaminando la loro consistenza e i relativi consumi energetici.

4.2 SCUOLE

Per la ricostruzione del patrimonio edilizio scolastico nazionale, si fa riferimento alle informazioni fornite da Istat, Ministero della Pubblica Istruzione (MIUR)[2] e, specificatamente per i dati degli edifici delle province autonome di Bolzano e Trento, si attinge alle informazioni presenti nel database MEF 2019.

Secondo la classificazione Istat, nel 2019 le scuole pubbliche, suddivise nelle quattro istituzioni formative come dettagliato in Tabella 4.3, hanno visto coinvolti complessivamente oltre 7,6 milioni di iscritti.

TABELLA 4.3

Distribuzione per ordine e grado del numero di classi e iscritti per scuola pubblica. Fonte Istat – anno scolastico 2019/2020.

Ordine scuole	N. classi	N. di iscritti
Infanzia	49.250	1.046.854
Primaria	134.836	2.543.986
Secondaria I grado	79.796	1.658.984
Secondaria II grado	115.652	2.388.292
Totale	**379.534**	**7.638.116**

Dai dati riportati dal portale del MIUR, relativo all'anno scolastico 2022/2023 è possibile ricostruire, con dettaglio regionale, la distribuzione per ordine e grado delle scuole come mostrato in Tabella 4.4 (a eccezione del dato del Trentino-Alto Adige). Il quadro che ne deriva indica che quasi il 70% degli edifici è stato costruito prima del 1990, quindi è privo del rispetto di prescrizioni e vincoli di efficienza energetica e, in generale, di sostenibilità ambientale. La superficie interessata dagli edifici scolastici è di oltre 107,3 milioni di m^2, che complessivamente raggiunge 108,9 milioni di m^2 se si aggiungono le scuole del Trentino-Alto Adige.

2 *MIUR, «www.miur.gov.it/-/scuola-in-chiaro,» [Online].*

TABELLA 4.4 **Ripartizione regionale della superficie delle scuole pubbliche distinte per ordine e grado. Fonte MIUR – anno scolastico 2022/2023.**

Scuole	Centro territoriale	Infanzia	Primaria	Secondaria I Grado	Secondaria II Grado	Totale [m²]
Abruzzo	9.265	330.175	462.144	398.719	948.988	2.149.291
Basilicata	8.356	177.454	227.498	574.624	566.143	1.554.075
Calabria	5.904	528.282	819.313	673.044	1.438.271	3.464.815
Campania	44.454	1.376.265	2.696.282	1.531.199	4.037.734	9.685.934
Emilia-Romagna	74.692	864.997	2.497.082	1.300.311	2.844.495	7.581.577
Friuli Venezia Giulia	3.759	349.330	731.964	547.577	1.028.182	2.660.812
Lazio	13.609	947.621	2.120.074	1.440.532	3.847.257	8.369.093
Liguria	46.083	364.575	552.700	438.091	1.065.520	2.466.969
Lombardia	157.624	1.673.075	5.950.357	3.444.914	7.015.136	18.241.105
Marche	18.557	457.403	716.150	416.899	2.191.298	3.800.308
Molise		66.946	130.011	117.484	361.343	675.785
Piemonte	117.564	1.378.143	2.525.741	1.283.787	3.037.909	8.343.144
Puglia	129.503	1.179.221	1.681.782	1.344.015	3.403.451	7.737.972
Sardegna	59.117	462.193	1.068.559	686.915	1.685.340	3.962.124
Sicilia	56.359	1.865.577	2.038.790	1.622.526	3.914.705	9.497.957
Toscana	98.913	871.733	1.530.734	949.975	2.772.790	6.224.146
Umbria	15.449	259.469	339.550	269.213	679.687	1.563.368
Valle d'Aosta		70.895	84.449	40.138	131.317	326.799
Veneto	48.932	727.130	2.942.427	1.762.278	3.544.636	9.025.403
Italia	**908.140**	**13.950.484**	**29.115.607**	**18.842.241**	**44.514.202**	**107.330.677**

Integrando, inoltre, le informazioni fornite dal MEF, è possibile distinguere l'epoca costruttiva e la zona climatica delle scuole pubbliche distribuite su tutte le regioni italiane (Tabella 4.5 e Figura 4.1). Quasi un edificio su due si trova nell'area fredda (zona climatica E) del Paese, mentre poco meno dell'altra metà è suddivisa tra l'area più mite (zona climatica D) e l'area più calda (zona climatica C).

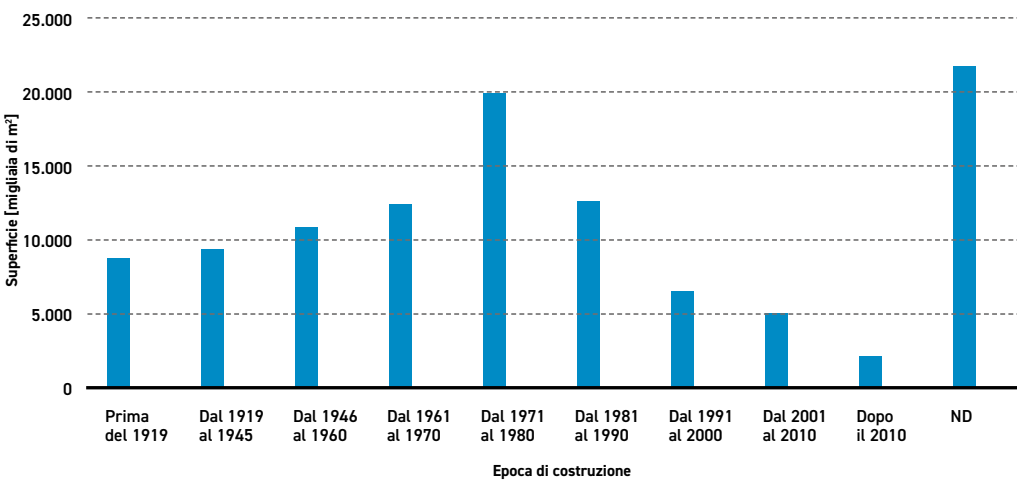
TABELLA 4.5

Superfici relative alle scuole pubbliche per zone climatiche ed epoca di costruzione. Fonte: elaborazione RSE su dati MIUR – anno scolastico 2022/2023 e MEF 2019.

Epoca di costruzione	Zone climatiche						Totale
	A	B	C	D	E	F	
	[m²]						
Prima del 1919	7.843	322.507	1.107.692	1.867.211	5.290.496	147.814	8.743.563
Dal 1919 al 1945		427.737	1.349.669	2.514.136	4.850.442	174.950	9.316.934
Dal 1946 al 1960		719.816	1.935.040	3.133.649	4.781.256	215.324	10.785.085
Dal 1961 al 1970	10.650	503.729	2.079.033	2.696.355	6.756.095	290.002	12.335.864
Dal 1971 al 1980	3.728	747.897	3.092.477	3.712.467	11.785.892	457.883	19.800.344
Dal 1981 al 1990	7.899	697.074	3.515.194	3.107.096	5.093.003	197.286	12.617.552
Dal 1991 al 2000	14.208	467.377	2.128.011	1.334.950	2.471.161	144.006	6.559.713
Dal 2001 al 2010		395.142	1.041.137	1.041.076	2.358.564	170.401	5.006.320
Dopo il 2010		35.426	293.768	432.006	1.314.556	83.108	2.158.864
ND		1.372.390	6.426.979	6.161.970	6.632.972	1.026.277	21.620.588
Totale	**44.328**	**5.689.095**	**22.969.000**	**26.000.916**	**51.334.437**	**2.907.051**	**108.944.827**

FIGURA 4.1

Distribuzione delle superfici delle scuole per epoca di costruzione. Fonte: elaborazione RSE su dati MEF 2019.



Partendo dalla modellazione dinamica di alcuni edifici tipo, rappresentativi per ordine e grado dell'intero patrimonio abitativo, è possibile stimare i fabbisogni energetici dei vari servizi presenti, nel corso di una giornata, secondo specifici profili di consumo e condizioni di salubrità definite per legge e, quindi, ricavare le relative intensità energetiche.

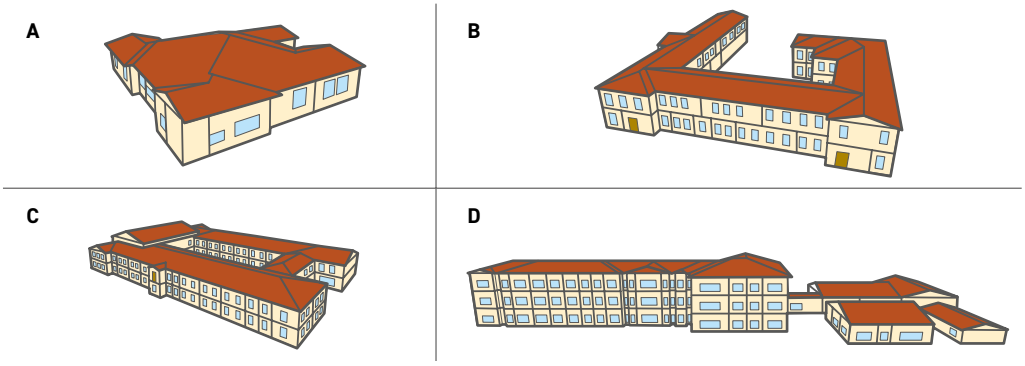
La modellazione fa riferimento a 60 edifici tipo, relativi alla combinazione dei seguenti parametri:

- quattro tipologie di edifici effettivamente esistenti: una scuola d'infanzia, una primaria, una secondaria di primo grado e, una secondaria di secondo grado. In Figura 4.2 sono riportati i quattro modelli considerati;
- cinque periodi di costruzione: prima del '900, 1901-1960, 1961-1980, 1981-2000, dopo 2000. Tale parametro definisce, in senso generale, le caratteristiche costruttive utilizzate, i materiali (trasmittanza) e il degrado degli stessi. Questi elementi servono a caratterizzare, in generale, lo stato di efficienza dell'edificio;
- tre aree climatiche, rappresentative delle diverse condizioni climatiche del Paese e che influenzano la domanda di climatizzazione e, in parte, dell'illuminazione.

Nella Figura 4.2 sono riportati alcuni esempi di modelli di edifici scolastici.

FIGURA 4.2

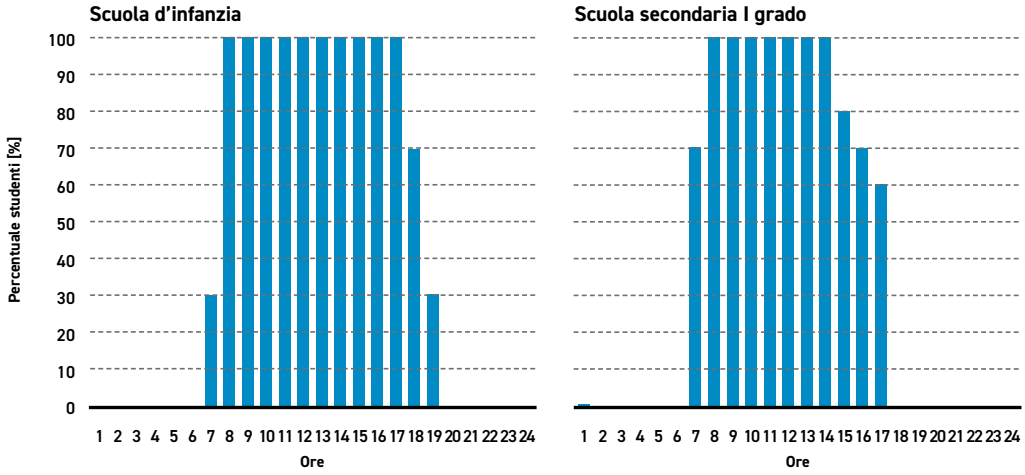
Modelli grafici delle scuole: A scuola d'infanzia, B scuola primaria, C scuola secondaria di primo grado, D scuola secondaria di secondo grado. Fonte: elaborazione RSE.



Per definire i valori di comfort degli edifici e, quindi, per calcolare i fabbisogni energetici, le temperature all'interno degli edifici sono impostate a 22 °C per le scuole d'infanzia e primarie, mentre a 20 °C per le scuole secondarie. Poiché la quasi totalità degli istituti è priva di impianto di raffrescamento e la maggior parte di un impianto di ventilazione meccanica, si è stabilita una ventilazione naturale in caso di superamento della temperatura di 24 °C. L'utilizzo dell'impianto termico è differente, sia come periodo di accensione, che come durata giornaliera, a seconda della tipologia di scuola. Nella Figura 4.3 sono rappresentati i periodi di occupazione delle scuole.

FIGURA 4.3

Profili percentuali di occupazione di una scuola d'infanzia e secondaria di primo grado. Fonte: elaborazione RSE.



Si assume che l'illuminazione dei locali sia assicurata con lampade fluorescenti, ipotizzando un periodo di accensione differenziato, in termini di giorni di apertura, a seconda dell'ordine scolastico e considerando i periodi di festività e vacanze.

Dai risultati ottenuti dalle modellazioni degli edifici tipo, è possibile ricostruire gli indici di consumo termico delle scuole ripartiti nelle tre aree climatiche prevalenti (C, D ed E) e per tipologia di ordine e grado. Mediamente gli indicatori di consumo termico variano da 79 a 128 kWh/m^2, come illustrato in Tabella 4.6.

TABELLA 4.6

Indicatori di consumo delle scuole [kWh/m²]. Fonte: elaborazione RSE.

	Zona climatica		
SCUOLE Indicatori di consumo energetico [kWh/m²]	E	D	C
Indicatore consumo termico	128	88	79
Indicatore consumo elettrico	22		

In Figura 4.4, Figura 4.5 e Figura 4.6 sono riportate, per le diverse aree climatiche, le interpolazioni lineari degli indicatori di consumo termico per le diverse tipologie di scuole e per i diversi periodi di costruzione.

Dall'analisi delle figure si evidenzia un trend di decrescita delle intensità di consumo in funzione di alcuni parametri di seguito descritti:

- di efficienza costruttiva, passando da edifici più vetusti a quelli più recenti;
- di profili di richiesta di maggior comfort, passando da scuole materne a quelle secondarie;
- di profili meteo passando dall'area più fredda di Milano (zona E) a quella di Napoli (zona C).

FIGURA 4.4

Grafico dell'indicatore del consumo termico per le scuole [kWh/m²], zona climatica E. Fonte: elaborazione RSE.

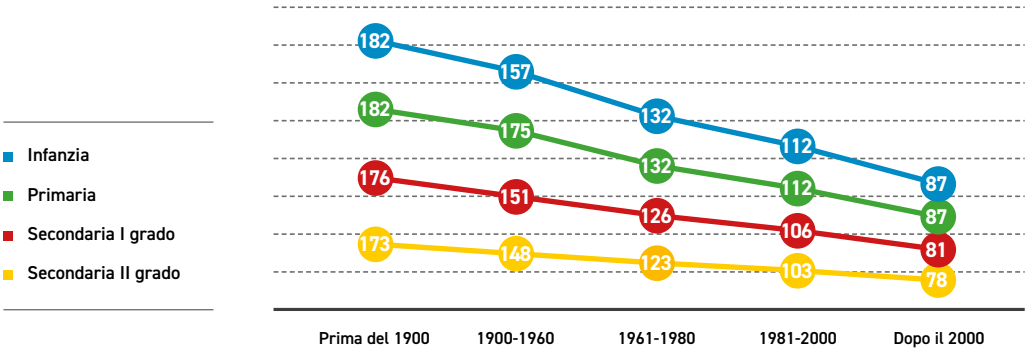


FIGURA 4.5

Grafico dell'indicatore di consumo termico per le scuole [kWh/m²], zona climatica D. Fonte: elaborazione RSE.

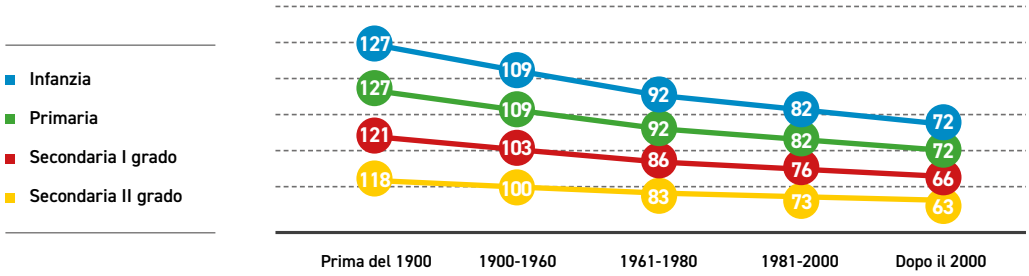
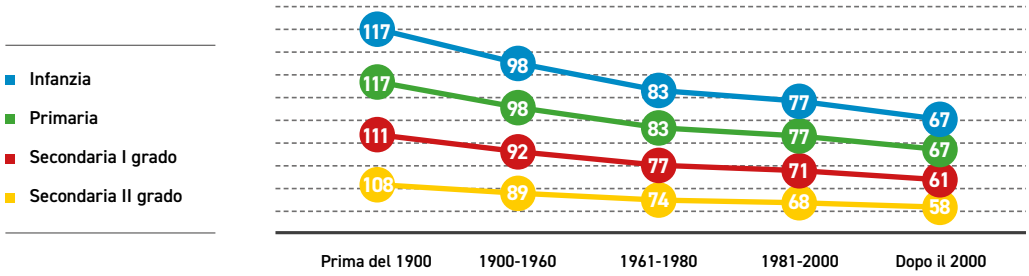


FIGURA 4.6

Grafico dell'indicatore del consumo termico per le scuole [kWh/m²], zona climatica C. Fonte: elaborazione RSE.



Per quanto riguarda l'indicatore di consumo elettrico si tiene conto dei diversi profili di utilizzo dei servizi che sono, di fatto, dipendenti quasi esclusivamente dalla tipologia della scuola. L'indicatore di consumo, il cui valore medio è assunto pari a 22 kWh/m², varia tra 18 e 27 kWh/m² e cresce in funzione della maggiore complessità delle prestazioni educative e dei relativi servizi.

Applicando gli specifici indicatori di consumo energetico alle relative superfici degli immobili, si ottengono i consumi finali termici ed elettrici degli edifici del settore scuole, i primi pesati sui gradi giorno dei singoli Comuni in cui sono ubicati gli edifici, come riportato nella Tabella 4.7.

Il totale dei consumi energetici è pari a circa 1,27 Mtep, di cui circa 1,06 Mtep per i consumi termici e circa 0,21 Mtep per quelli elettrici.

Da notare che la regione più energivora, anche in ragione dell'ampia presenza di edifici scolastici, risulta la Lombardia e che circa il 46% dei consumi delle scuole è rappresentato dai contributi di Piemonte, Lombardia e Veneto.

TABELLA 4.7

Stima dei consumi energetici finali annuali delle scuole. Fonte: elaborazione RSE.

Scuole per regione	Superficie stimata [migliaia di m^2]	Numero unità catastali	Consumi termici [ktep]	Consumi elettrici [ktep]	Consumi totali [ktep]
Abruzzo	2.149	1.064	18,15	4,05	22,20
Basilicata	1.554	554	15,96	2,94	18,90
Calabria	3.465	2.115	19,07	6,58	25,65
Campania	9.686	3.751	45,43	18,33	63,76
Emilia-Romagna	7.582	2.558	104,01	14,34	118,35
Friuli Venezia Giulia	2.661	1.016	36,88	5,05	41,93
Lazio	8.369	3.201	54,10	15,83	69,93
Liguria	2.467	859	14,69	4,67	19,36
Lombardia	18.241	5.649	261,40	34,48	295,88
Marche	3.800	1.258	32,69	7,19	39,88
Molise	676	289	6,52	1,28	7,80
Piemonte	8.343	3.250	128,01	15,79	143,80
Puglia	7.738	2.431	38,88	14,63	53,51
Sardegna	3.962	1.646	19,29	7,50	26,79
Sicilia	9.498	3.559	36,90	17,97	54,87
Toscana	6.224	2.572	49,02	11,77	60,79
Provincia di Bolzano	64	48	1,27	0,22	1,49
Provincia di Trento	1.550	797	27,68	4,75	32,43
Umbria	1.563	802	16,56	2,96	19,52
Valle d'Aosta	327	142	5,78	0,62	6,40
Veneto	9.025	3.417	129,26	17,07	146,33
Italia	**108.944**	**40.978**	**1.061,55**	**208,02**	**1.269,57**

A titolo di esempio si riporta nel box un caso pratico di efficientamento energetico di un edifico scolastico realizzato in provincia di Cuneo. La scheda riporta la descrizione degli interventi e i relativi risparmi conseguiti.

Focus Scuole

Scuola elementare "Gianni Rodari"

Madonna dell'Olmo (CN), Piemonte

DESCRIZIONE

La scuola elementare "Gianni Rodari" di Madonna dell'Olmo, in provincia di Cuneo, è stata edificata negli anni '70 ed è stata oggetto, da luglio 2019 a giugno 2020, di un intervento di riqualificazione profonda che ha coinvolto sia l'involucro sia la parte impiantistica. La riqualificazione ha permesso il salto di classe energetica dalla G alla A1.

La certificazione ai sensi del Protocollo ITACA Regione Piemonte – edifici Pubblici ha conseguito un punteggio complessivo di 1,6, migliorativo anche rispetto al punteggio ottenuto in fase iniziale di prevalutazione, pari a 0,9.

Le risorse necessarie per tali interventi sono state assicurate dal Por-Fesr 2014-2020 "Competitività Regionale e Occupazione" edito da Regione Piemonte.

Gli obiettivi di sostenibilità ambientale sono stati raggiunti anche grazie all'utilizzo di materiali rispondenti ai Criteri Ambientali Minimi (CAM) per l'edilizia.

INTERVENTI REALIZZATI

I lavori hanno previsto un profondo efficientamento energetico dell'edificio tramite la posa di un sistema di isolamento termico a cappotto esterno su tutte le superfici disperdenti, sia opache (muri), sia trasparenti (finestre e porte esterne).

Per quanto riguarda i serramenti, sono stati posti in opera nuovi elementi in alluminio, a taglio termico dotati di vetrocamere basso emissive e con potere schermante ai raggi solari.

A livello impiantistico si è proceduto alla sostituzione del vecchio impianto termico con uno a metano a condensazione, dotato di alto rendimento, con classe efficienza a 4 stelle e con classe 5 di emissione (NOx). L'impianto modulare è composto da due caldaie che possono lavorare, a seconda delle necessità, stand-alone o in cascata. Inoltre, si sono sostituite le pompe di distribuzione dell'impianto termico con nuovi circolatori elettronici a velocità variabile, con regolatore da pannello dati; ciò è stato accompagnato dall'implementazione del sistema di termoregolazione con posa di valvole termostatiche a bassa inerzia termica su ogni corpo scaldante.

Sotto il profilo dell'acqua calda sanitaria si è proceduto all'ammodernamento efficiente del sistema di produzione con la posa di tre nuovi bollitori a pompa di calore, ad alto COP (coefficiente di prestazione), in sostituzione dei precedenti a tradizionale serpentina e resistenza.

Al fine di rendere possibile un effettivo confronto e dare tangibile testimonianza della sostenibilità energetica e del risparmio conseguito negli anni, si sono completati gli interventi con un sistema di contabilizzazione dell'energia termica con posa in opera, per ogni zona, di contatori diretti del calore.

Focus Scuole

DETTAGLI TECNICI

Volume: 12.081 m^3
Superficie: 2.947 m^2
Investimento totale: 1.098.685 euro
EPgl,nren tot PRE intervento: 324 kWh/m^2 anno
EPgl,nren tot POST intervento: 78 kWh/m^2 anno
Risparmio di energia da fonti fossili: 76%
Stima emissioni evitate: 141 tonnellate CO_{2eq}/anno

4.3 UNIVERSITÀ PUBBLICHE

Il secondo comparto considerato è rappresentato da Università pubbliche e Istituzioni dell'Alta Formazione Artistica, Musicale e Coreutica (AFAM). Per la ricostruzione dell'anagrafica e delle superfici si sono utilizzate più fonti.

Sono stati estratti, in particolare:

- dalla sezione statistica del Ministero della Istruzione, dell'Università e della Ricerca[3], i dati relativi al numero di Università pubbliche presenti in Italia nell'anno 2020-2021 e relativi iscritti con ripartizione regionale (Tabella 4.8);
- da Istat[4], la composizione del personale presente all'interno degli Atenei pubblici, costituito da docenti e ricercatori, personale non docente e personale tecnico amministrativo.

Relativamente alle università, dai dati del MIUR emerge che nel periodo 2020-2021 erano censiti 66 Atenei pubblici, con oltre 1,5 milioni di iscritti, con una maggiore distribuzione nell'area centro-nord del Paese.

Alcune informazioni sono state reperite partendo dai dati prodotti dal Tavolo tecnico per lo studio di proposte in tema di risparmio energetico destinate alle Istituzioni della Formazione superiore e agli Enti di Ricerca ,istituito con decreto del Ministro dell'Università e della Ricerca n. 320 del 25 marzo 2022[5].

3 *MIUR, «http://ustat.miur.it/,» [Online].*
4 *ISTAT, http://dati.istat.it/Index.aspx?DataSetCode=DCIS_DOCENTI1..*
5 *https://reterus.it/public/files/Documenti/altri_documenti_NON_RUS/Risultati_tavolo_tecnico_energia_MUR_Executive_Summary.pdf*

Nell'ambito del perimetro del settore istruzione sono presenti anche gli edifici AFAM, costituiti principalmente da conservatori, accademie di belle arti, istituti musicali, accademie di danza e arte. Per questo comparto, tuttavia, le informazioni presenti sono molto scarse, poco affidabili e non di significativo dettaglio; in virtù del fatto che costituiscono una parte marginale di tutti i consumi della pubblica istruzione italiana, si è deciso di non inserirli nel presente studio.

TABELLA 4.8

Numero di iscritti all'università pubblica e numero di università. Fonte MIUR, anno scolastico 2020-2021.

Regione	Numero Università	Numero di iscritti
Abruzzo	4	44.201
Basilicata	1	6.298
Calabria	3	40.143
Campania	6	159.206
Emilia-Romagna	4	163.117
Friuli Venezia Giulia	3	29.962
Lazio	6	179.305
Liguria	1	32.289
Lombardia	8	212.925
Marche	4	46.365
Molise	1	7.367
Piemonte	2	124.567
Puglia	4	82.255
Sardegna	2	38.270
Sicilia	3	103.740
Toscana	7	116.679
Trentino Alto Adige	1	17.735
Umbria	2	27.671
Veneto	4	111.542
Totale	**66**	**1.543.637**

Presso le università pubbliche, inoltre, sono in forza circa 230.000 addetti, con funzioni di personale docente e ricercatore, personale non docente e personale tecnico amministrativo.

Come mostrato in Tabella 4.9 e analizzato a partire dai dati MEF 2019, il cluster occupa complessivamente una superficie di quasi 9,4 milioni di m^2 e ha una distribuzione prevalente nella zona climatica E.

TABELLA 4.9

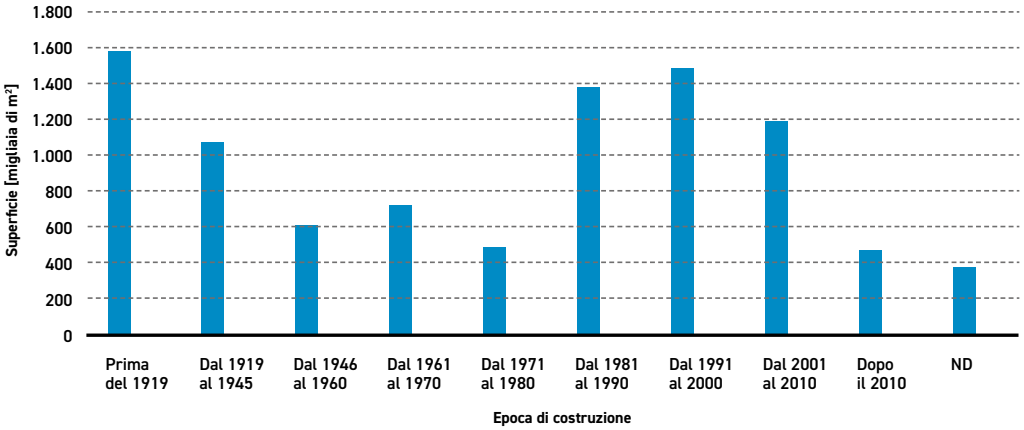
Superfici relative alle università per zone climatiche ed epoca di costruzione. Fonte: elaborazione RSE su dati MEF 2019.

Epoca di costruzione	Zone climatiche						Totale
	A	B	C	D	E	F	
	[m^2]						
Prima del 1919		102.057	126.922	470.587	872.533	10.629	1.582.728
Dal 1919 al 1945		78.758	61.614	461.819	469.160	1.824	1.073.175
Dal 1946 al 1960		66.879	102.383	84.103	349.235	2.154	604.754
Dal 1961 al 1970		139.885	224.778	108.047	247.267	798	720.775
Dal 1971 al 1980		71.605	84.008	134.420	192.582		482.615
Dal 1981 al 1990		64.405	273.478	609.957	433.403	1.161	1.382.404
Dal 1991 al 2000		109.836	212.757	689.957	476.960		1.489.510
Dal 2001 al 2010		56.966	218.192	289.141	624.604		1.188.903
Dopo il 2010		39.153	101.666	107.286	219.929		468.034
ND			5.227	73.283	263.507	30.495	372.512
Totale		**729.544**	**1.411.025**	**3.028.600**	**4.149.180**	**47.061**	**9.365.410**

Inoltre, quasi due università su dieci sono state costruite prima del 1990, mentre tre su dieci tra gli anni ‘80 ed il 2000 (Figura 4.7).

FIGURA 4.7

Distribuzione delle superfici delle università per epoca di costruzione. Fonte: elaborazione RSE su dati MEF 2019.



Noti i dati dettagliati di cinque università italiane (Bergamo, Bologna, Cassino, Catania e Parma)[6], rappresentative di dimensioni, interessi didattici e localizzazioni diverse, è possibile calcolare gli indicatori di consumo, termici ed elettrici, delle Università come riportati in Tabella 4.10.

TABELLA 4.10

Indicatori dei consumi termici ed elettrici per le università [kWh/m²]. Fonte: elaborazione RSE.

UNIVERSITÀ Indicatori di consumo energetico [kWh/m²]	
Indicatore consumo termico	56
Indicatore consumo elettrico	35

Come mostrato in Tabella 4.11, i consumi finali totali sono pari a circa 0,07 Mtep, di cui circa 0,04 Mtep relativi ai consumi termici e i restanti 0,03 Mtep elettrici.

6 *Dati prodotti dal già citato Tavolo tecnico per lo studio di proposte in tema di risparmio energetico destinate alle Istituzioni della Formazione superiore e agli Enti di Ricerca.*

TABELLA 4.11 **Stima dei consumi energetici finali annuali delle università. Fonte: elaborazione RSE.**

Università per Regione	Superficie stimata [migliaia di m²]	Numero unità catastali	Consumi termici [ktep]	Consumi elettrici [ktep]	Consumi totali [ktep]
Abruzzo	304	28	1,41	0,88	2,29
Basilicata	74	4	0,43	0,27	0,70
Calabria	375	25	1,56	0,97	2,53
Campania	916	192	2,84	1,78	4,62
Emilia-Romagna	924	269	5,32	3,33	8,65
Friuli-Venezia Giulia	120	15	0,69	0,43	1,12
Lazio	1.045	235	3,74	2,34	6,08
Liguria	186	34	0,67	0,42	1,09
Lombardia	1.230	142	7,46	4,67	12,13
Marche	316	64	1,50	0,94	2,44
Molise	40	6	0,23	0,15	0,38
Piemonte	637	97	4,17	2,61	6,78
Puglia	465	83	1,38	0,86	2,24
Sardegna	239	56	0,61	0,38	0,99
Sicilia	725	184	1,39	0,87	2,26
Toscana	665	191	2,97	1,86	4,83
Provincia di Bolzano	94	5	0,71	0,45	1,16
Provincia di Trento	181	17	1,34	0,84	2,18
Umbria	230	81	1,29	0,81	2,10
Valle d'Aosta	22	1	0,15	0,10	0,25
Veneto	577	149	3,45	2,16	5,61
Italia	**9.365**	**1.878**	**43,31**	**27,12**	**70,43**

Come caso d'interesse si è voluto analizzare l'Università degli Studi di Parma, che rientra nell'abito del Tavolo tecnico per lo studio di proposte in tema di risparmio energetico destinate alle Istituzioni della Formazione superiore e agli Enti di Ricerca. La scheda ne descrive la struttura, i consumi e gli interventi di efficientamento ipotizzati.

Focus Università

Università degli Studi di Parma

Parma (PR), Emilia-Romagna

DESCRIZIONE

L'Università di Parma annovera un patrimonio edilizio che conta oltre 90 immobili, di superficie lorda complessiva pari a circa 300.000,00 m^2, in buona parte relativi al Campus Scienze e Tecnologie.

L'Università è organizzata su una pluralità di sedi che fanno capo alle seguenti strutture:

- Campus Area Scienze
- Polo Economico-Umanistico (dislocato su più siti)
- Campus di Scienze Medico-Veterinarie
- Polo Medico-Chirurgico
- Sede centrale
- Polo di pregio artistico-culturale e ambientale

Strutture, personale, studenti e FFO dell'Università di Parma, 2015-2021

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Media 2015-2019
	Strutture							
Superficie edifici in uso [m^2]	218.304	218.304	218.304	218.304	218.304	218.304	217.100	218.304
Volumetria edifici in uso [m^3]	862.544	862.544	862.544	862.544	862.544	862.544	862.544	862.544
	Persone							
Docenti	917	911	87	840	962	977	947	881
PTA	886	885	860	872	848	868	870	870
Studenti	23.338	26.324	28.260	28.656	29.970	32.252	30.192	27.710

Focus Università

L'Ateneo sta ponendo grande attenzione alla sostenibilità ambientale, in coerenza col proprio Piano Strategico, in vari ambiti, tra cui l'efficientamento e il contenimento dei consumi energetici dei fabbricati. La maggior parte del patrimonio edilizio dell'Ateneo è costituita da immobili di età media superiore ai 30 anni, caratterizzati da dotazioni impiantistiche ormai obsolete e involucri edilizi non performanti, che mediamente si collocano tra la classe energetica D ed E.

L'amministrazione universitaria, trovandosi nella necessità di predisporre una nuova procedura di appalto per il servizio di gestione calore e manutenzione impianti, ha ricevuto e valutato positivamente una proposta di Partenariato Pubblico su iniziativa Privata (PPP) tramite il quale, oltre all'ordinaria gestione, vengono programmati interventi di manutenzione straordinaria prioritariamente inerenti alle componenti impiantistiche delle centrali e sottocentrali dei Plessi, degli edifici e delle reti infrastrutturali di distribuzione dei fluidi, ma anche alla sostituzione, rinnovo e implementazione di componenti edili dei fabbricati, quali serramenti e pacchetti isolanti. La durata del contratto stipulato è di 15 anni, durante i quali (primi due anni) saranno eseguiti gli interventi di riqualificazione sopra descritti, comprensivi di progettazione, ammontanti a 27.688.149 euro (IVA compresa).

INTERVENTI REALIZZATI

Di seguito si riportano i principali interventi di efficientamento per la riduzione dei consumi energetici e incremento dell'energia da fonte rinnovabile:

- riqualificazione involucro edifici:
- riqualificazione sottocentrali e linee di distribuzione fluidi per climatizzazione;
- sostituzione terminali di erogazione;
- installazioni sistemi di monitoraggio puntuali consumi energetici e qualità indoor:
- relamping LED;
- organizzazione e comportamenti;
- accessibilità ai luoghi e mobilità sostenibile;
- nuovi impianti FTV (esistenti 807 kW – implementazione prevista 60 kW);
- nuova centrale di trigenerazione.

Più nel dettaglio si possono descrivere interventi di efficientamento energetico, di incremento dell'uso di fonti rinnovabili e di digitalizzazione del Campus.

- **EFFICIENZA ENERGETICA**

  Realizzazione di un nuovo polo tecnologico (con una centrale di trigenerazione e impianto geotermico composto da due pompe di calore della potenza di 2.135 kW_t asservite a 5 pozzi geotermici) che alimenterà il sistema di teleriscaldamento del Campus. In altri plessi, inoltre saranno eseguiti interventi di manutenzione sugli involucri per permettere un miglioramento della prestazione energetica. Ogni sede dell'Università di Parma sarà, infine, dotata di impianti di climatizzazione che impiegano gas a basso impatto ambientale (a basso GWP).

- **FONTI RINNOVABILI**

  In questa direzione il progetto prevede l'ampliamento degli impianti fotovoltaici in grado di alimentare la rete elettrica del Campus, con interventi estesi anche alla realizzazione di colonnine di ricarica per veicoli elettrici nelle diverse sedi dell'Ateneo. Inoltre, il progetto prevede di sfruttare l'integrazione nelle reti energetiche del Campus dell'impianto di gassificazione a biomassa ligneo-cellulosica realizzato nell'ambito del progetto di ricerca SYNBIOSE. L'impianto da 125 kW è di tipo cogenerativo e sfrutta come combustibile per la gassificazione cippato di legna vergine proveniente dall'Appennino parmense, nel pieno rispetto del principio della filiera corta.

- **DIGITALIZZAZIONE**

  Al fine di perseguire i risultati di riduzione dei consumi e di emissione (e per garantire una costante verifica delle prestazioni), sono previsti diversi interventi coordinati finalizzati alla digitalizzazione degli impianti, delle reti energetiche e delle utenze dell'Ateneo. Le tecnologie digitali più recenti saranno utilizzate per realizzare un completo sistema di controllo e monitoraggio dei flussi energetici in tempo reale, che permetterà di acquisire ed elaborare i dati energetici e ambientali dell'Ateneo. Ciò consentirà di introdurre specifiche funzioni di diagnostica predittiva, nonché di utilizzare algoritmi innovativi per la gestione ottimizzata delle reti energetiche dell'Ateneo che permetteranno di ridurre i consumi di energia primaria. Quella di Parma sarà la prima Università in Italia ad avere un monitoraggio continuo della qualità dell'aria attraverso l'installazione di sonde e sistemi di monitoraggio per verificare il rispetto delle condizioni di comfort (con riferimento ai parametri di temperatura, umidità e concentrazione di inquinanti quali PM_{10}, $PM_{2,5}$, CO, CO_2, VOC).

STIMA DEI RISPARMI

La realizzazione del nuovo polo tecnologico, i lavori di efficientamento energetico, e l'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili consentiranno all'Ateneo di conseguire un risparmio annuale nei consumi di energia primaria di circa 1.037 tep, pari al 20% rispetto alla situazione attuale e una riduzione annuale delle emissioni in atmosfera di 2.500 tonnellate CO_2, pari al 19% dell'attuale rilascio (equivalente a circa 50.000 alberi piantati).

4.4 CENTRI DI RICERCA

La terza unità istituzionale è formata dai Centri di ricerca, voce che comprende, oltre a ENEA e CNR, anche altri centri, in particolare:

- Istituto Superiore di Sanità (ISS);
- Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN);
- Istituto Nazionale di Statistica (ISTAT);
- Istituto Superiore Prevenzione e Sicurezza Lavoro (ISPSL).

Per la ricostruzione del patrimonio edilizio è possibile far riferimento ai dati tratti dall'annuario statistico degli immobili della Pubblica Amministrazione del 2018 prodotto dal Dipartimento del Tesoro del Ministero dell'economia[7] [6], che riporta la superficie lorda degli immobili, classificati come edifici attivi riscaldati e a uso della Pubblica Amministrazione, come indicato nelle Tabella 4.12 e Tabella 4.13 e relative Figura 4.8 e Figura 4.9 che ne illustrano la distribuzione su territorio.

TABELLA 4.12

Numero totale di unità immobiliari e superficie dei beni immobili del CNR. Fonte Dipartimento del tesoro – Ministero dell'Economia, anno 2018.

Regione	Prima del 1919	1919-1960	1961-1980	1981-2000	Dopo 2000	Epoca costruttiva non disponibile	Totale complessivo	Superficie totale [m^2]
Abruzzo	0	0	0	0	0	1	1	2.453
Basilicata	0	1	0	1	0	2	4	7.725
Calabria	0	0	0	1	0	1	2	2.830
Campania	3	4	0	2	0	5	14	56.104
Emilia-Romagna	0	0	4	1	2	1	8	35.918
Lazio	3	4	8	1	0	4	20	61.917
Liguria	4	0	0	2	0	0	6	16.911
Lombardia	0	1	0	4	1	6	12	38.398
Marche	0	0	1	0	0	0	1	1.000
Piemonte	1	2	3	1	0	2	9	23.788
Puglia	0	1	6	1	1	8	17	22.227
Sardegna	0	0	5	0	0	2	7	7.089
Sicilia	0	2	0	0	1	4	7	7.990
Toscana	5	2	0	2	3	1	13	26.950
Trentino-Alto Adige	0	0	1	0	0	0	1	4.771
Umbria	0	0	0	0	0	1	1	3.300
Veneto	2	1	4	0	0	1	8	8.373
Italia	**18**	**18**	**32**	**16**	**8**	**39**	**131**	**327.744**

7 *GUUE, Direttiva (UE) 2023/1791 del Parlamento Europeo e del Consiglio. Available: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32023L1791.*

FIGURA 4.8

Distribuzione regionale edifici CNR. Fonte Ministero dell'Economia, anno 2018.

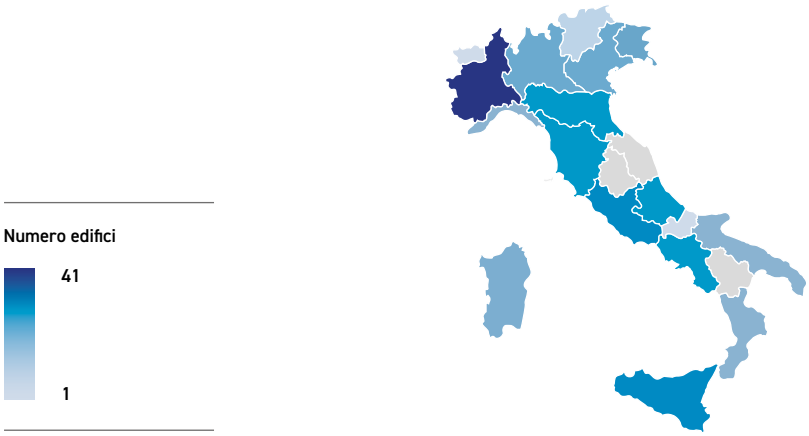
TABELLA 4.13

Numero totale di unità immobiliari e superficie dei beni immobili "Altri istituti di ricerca". Fonte Dipartimento del tesoro – Ministero dell'Economia, anno 2018.

Regione	Prima del 1919	1919-1960	1961-1980	1981-2000	Dopo 2000	Epoca costruttiva non disponibile	Totale complessivo	Superficie totale [m²]
Abruzzo	1	10	5	6	3	0	25	37.569
Basilicata	0	1	1	6	0	1	9	5.823
Calabria	18	0	5	1	1	0	25	15.685
Campania	0	5	3	7	2	0	17	37.720
Emilia-Romagna	0	1	4	7	1	1	14	17.940
Lazio	1	9	11	2	1	6	30	138.909
Liguria	0	0	1	1	0	3	5	1.474
Lombardia	1	1	5	2	4	0	13	63.733
Marche	0	1	1	0	1	0	3	7.038
Piemonte	13	15	8	2	2	1	41	42.006
Puglia	0	7	1	1	1	0	10	1.867
Sardegna	0	1	1	7	4	1	14	14.243
Sicilia	2	3	15	4	1	7	32	28.627
Toscana	1	2	1	10	0	3	17	18.156
Trentino-Alto Adige	0	0	0	0	0	2	2	3.319
Umbria	0	0	0	0	1	0	1	590
Veneto	0	1	0	2	6	4	13	34.303
Italia	**37**	**57**	**62**	**58**	**28**	**29**	**271**	**469.002**

FIGURA 4.9

Distribuzione regionale degli edifici "Altri istituti di ricerca". Fonte Ministero dell'Economia, anno 2018.



In alcuni casi, tuttavia, come per esempio per l'ENEA, l'elenco risulta incompleto o privo di alcuni parametri fondamentali. Non essendo nota la superficie complessiva di tali immobili, questa viene dedotta stimando, per ciascun dipendente, una superficie media a disposizione pari a 100 m^2, valore ottenuto tramite confronto con altre istituzioni similari per attività svolte. I risultati ricavati sono presentati nelle Tabella 4.14, Tabella 4.15 e Figura 4.10.

TABELLA 4.14

Riepilogo Centri di ricerca. Fonte: elaborazione RSE.

Istituzione	Numero dipendenti	Numero edifici	Superficie [m^2]	Volume [m^3]	m^2/dipendenti
CNR	8.048	131	869.307	3.277.407	28,2
ENEA	2.309	26	230.900	808.150	100
Altri istituti di ricerca	10.801	271	469.002	1.641.507	43,2

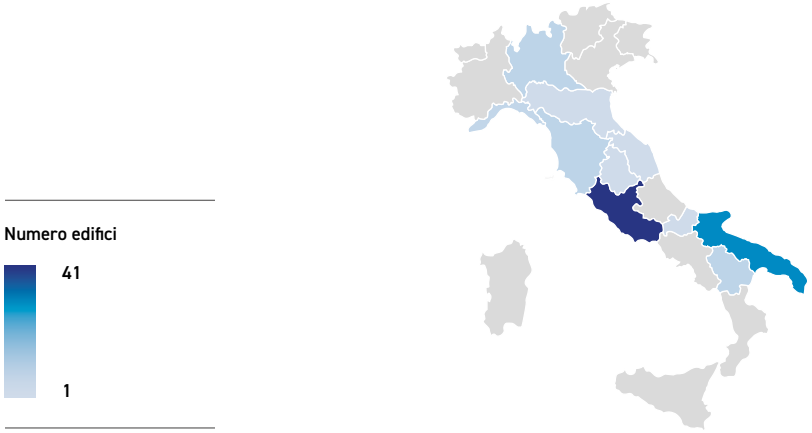
TABELLA 4.15

Numero totale di unità immobiliari e superficie dei beni immobili dell'ENEA. Fonte: Elaborazione RSE su dati del Dipartimento del tesoro – Ministero dell'Economia, anno 2018.

Regione	1919-1960	1961-1980	Epoca costruttiva non disponibile	Totale	Superficie totale [m^2]
Basilicata	0	1	1	2	17.762
Emilia-Romagna	0	0	1	1	8.881
Lazio	0	8	0	8	71.046
Liguria	0	0	1	1	8.881
Lombardia	2	0	0	2	17.762
Marche	0	0	1	1	8.881
Molise	0	0	1	1	8.881
Puglia	0	0	7	7	62.165
Toscana	0	0	2	2	17.762
Umbria	0	0	1	1	8.881
Italia	**2**	**9**	**15**	**26**	**230.902**

FIGURA 4.10

Distribuzione regionale degli edifici ENEA. Fonte Ministero dell'Economia, anno 2018.



Come si evince dalle tabelle sopra mostrate, la superficie complessiva coinvolta è significativamente ridotta rispetto agli altri casi osservati e si contraddistingue per non essere omogeneamente distribuita sul territorio.

Per la ricostruzione dei consumi è plausibile considerare gli indicatori di consumo delle università, in quanto le attività svolte all'interno dei fabbricati sono simili per impiego, attrezzature e dispositivi utilizzati; nella Tabella 4.16 sono riportati i risultati dei consumi termici ed elettrici dei fabbricati del CNR, ENEA e degli altri centri di ricerca.

TABELLA 4.16

Stima dei consumi energetici finali annuali degli istituti di ricerca. Fonte: elaborazione RSE.

Istituti di ricerca per Regione	Superficie stimata [migliaia di m²]	Numero unità catastali	Consumi termici [ktep]	Consumi elettrici [ktep]	Consumi totali [ktep]
Abruzzo	40	26	0,19	0,12	0,31
Basilicata	31	15	0,15	0,09	0,24
Calabria	19	27	0,09	0,06	0,15
Campania	94	31	0,45	0,28	0,73
Emilia-Romagna	63	23	0,30	0,19	0,49
Friuli-Venezia Giulia					
Lazio	272	58	1,31	0,82	2,13
Liguria	27	12	0,13	0,08	0,21
Lombardia	120	27	0,58	0,36	0,94
Marche	17	5	0,08	0,05	0,13
Molise	9	1	0,04	0,03	0,07
Piemonte	66	50	0,32	0,20	0,52
Puglia	86	34	0,42	0,26	0,68
Sardegna	21	21	0,10	0,06	0,16
Sicilia	37	39	0,18	0,11	0,29
Toscana	63	32	0,30	0,19	0,49
Trentino-Alto Adige	8	3	0,04	0,02	0,06
Umbria	13	3	0,06	0,04	0,10
Valle d'Aosta					
Veneto	43	21	0,21	0,13	0,34
Italia	**1.029**	**428**	**4,95**	**3,09**	**8,04**

4.5 CONCLUSIONI

Il settore dell'istruzione costituisce, per la sua estensione e distribuzione sul territorio, il principale asset del parco immobiliare della PA.

Complessivamente l'intero comparto occupa una superficie di oltre 119 milioni m^2, prevalentemente destinata all'edilizia scolastica (oltre il 92%). È un comparto che, anche in ragione del suo ruolo sociale, soprattutto per gli edifici destinati alle scuole avrebbe bisogno di un significativo processo di riqualificazione. Quasi il 70% degli edifici è stato infatti costruito prima del 1990 e, quindi, è privo del rispetto di prescrizioni e vincoli di efficienza energetica.

TABELLA 4.17 **Sintesi della superficie e dei consumi annuali totali dell'istruzione per tipologia edilizia. Fonte: elaborazione RSE.**

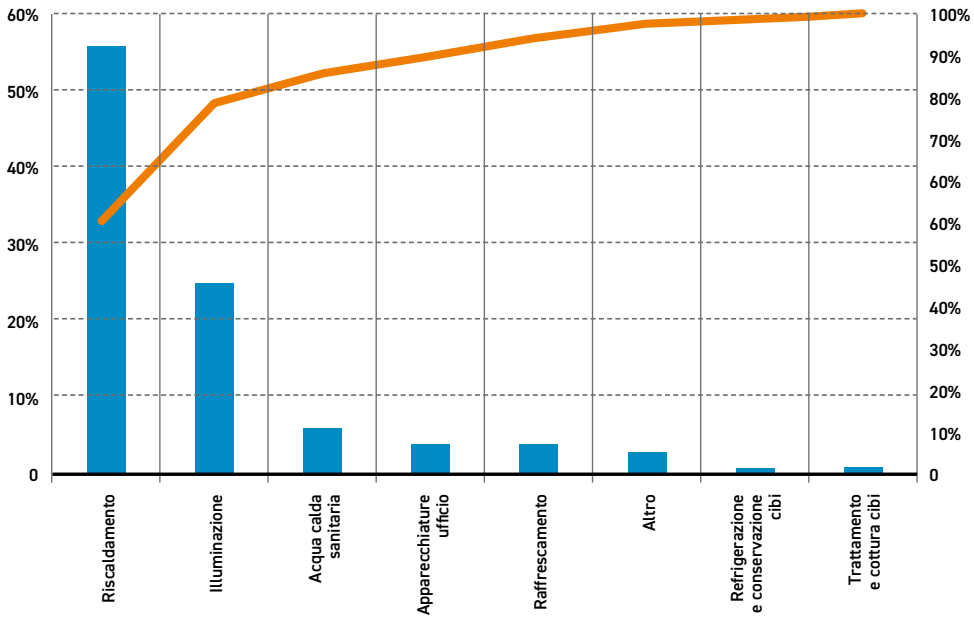
Tipologia di immobili	Superficie stimata [migliaia di m^2]	Consumi termici [Mtep]	Consumi elettrici [Mtep]	Consumi totali [Mtep]
Scuole	108.944	1,061	0,208	1,269
Università e Centri di ricerca	10.394	0,048	0,030	0,078
Totale	**119.338**	**1,109**	**0,238**	**1,347**

Per garantirne la funzionalità il settore consuma, ogni anno, circa 1,34 Mtep di energia, di cui la maggior parte (quasi l'83%) per i consumi termici, provenienti in prevalenza da combustibili fossili.

Come mostrato in Figura 4.11, il peso maggiore dei consumi energetici è da imputare al riscaldamento, che incide per il 56% sul bilancio energetico del settore. A seguire l'illuminazione, che incide sui consumi per il 25%.

FIGURA 4.11

Incidenza media dei diversi servizi sul bilancio energetico del settore istruzione. Fonte: elaborazioni RSE su dati Nomisma Energia.



Si riporta in Tabella 4.18 un quadro di sintesi dei consumi totali, termici ed elettrici, divisi su base regionale di scuole, università e centri di ricerca confrontabili con i relativi valori di superficie delle unità catastali interessate.

TABELLA 4.18

Stima dei consumi energetici finali annuali dell'istruzione. Fonte: elaborazione RSE.

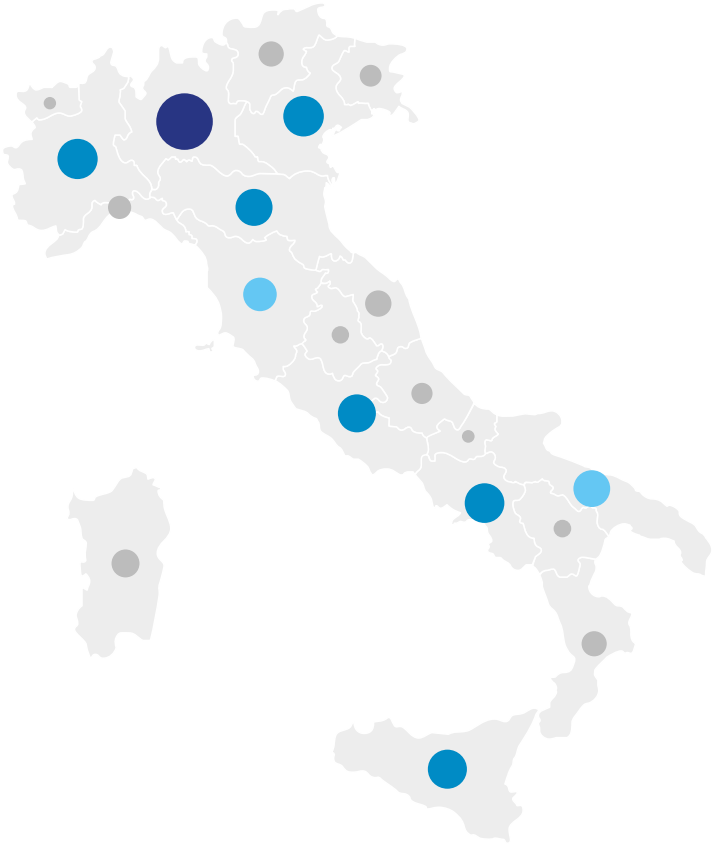
Istruzione per Regione	Superficie stimata [migliaia di m^2]	Numero unità catastali	Consumi termici [ktep]	Consumi elettrici [ktep]	Consumi totali [ktep]
Abruzzo	2.493	1.118	20	5,0	25
Basilicata	1.659	573	16	3,0	19
Calabria	3.859	2.167	21	8,0	29
Campania	10.696	3.974	49	20	69
Emilia-Romagna	8.569	2.850	110	18	128
Friuli-Venezia Giulia	2.781	1.031	38	5	43
Lazio	9.686	3.494	59	19	78
Liguria	2.680	905	15	5	20
Lombardia	19.591	5.818	269	39	308
Marche	4.133	1.327	34	8	42
Molise	725	296	7	1	8
Piemonte	9.046	3.397	132	19	151
Puglia	8.289	2.548	41	16	57
Sardegna	4.222	1.723	20	8	28
Sicilia	10.260	3.782	38	19	57
Toscana	6.952	2.795	52	14	66
Provincia di Bolzano	166	56	2	1	3
Provincia di Trento	1.731	814	29	6	35
Umbria	1.806	886	18	4	22
Valle d'Aosta	349	143	6	1	7
Veneto	9.645	3.587	133	19	152
Italia	**119.338**	**43.284**	**1.109**	**238**	**1.347**

È inoltre interessante analizzare la distribuzione sul territorio dei consumi elettrici e termici finali annuali di scuole e università in relazione alla popolazione (Figura 4.12 e Figura 4.13). Nelle mappe la dimensione del simbolo circolare rappresenta il valore assoluto dei consumi energetici finali, mentre la tonalità del colore, da chiaro a più scuro, rappresenta la densità abitativa di ciascuna regione.

Si osserva come la Lombardia presenti consumi sia elettrici sia termici elevati, in coerenza con l'elevato numero di abitanti e di studenti.

FIGURA 4.12

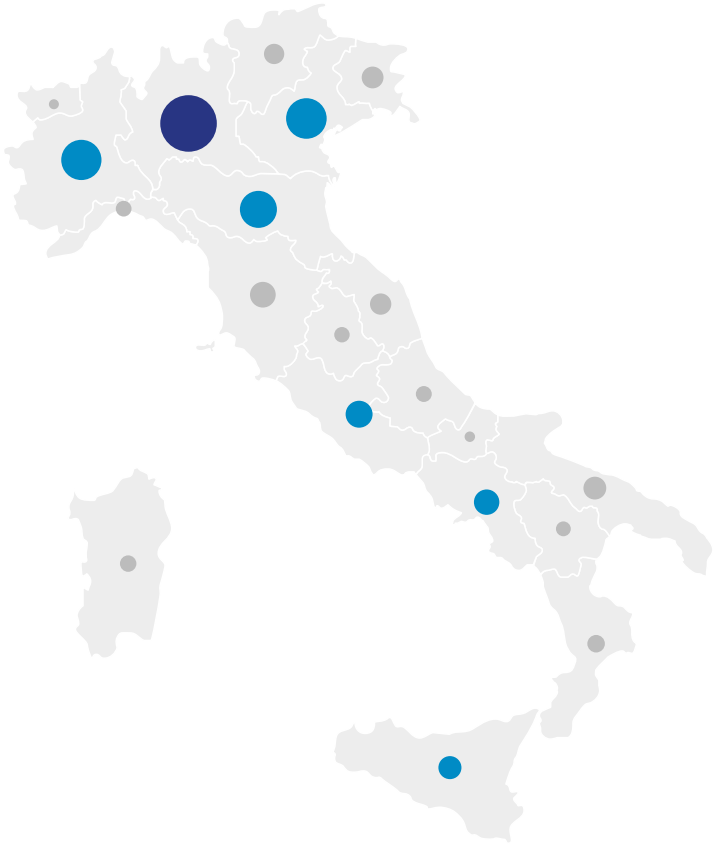
Distribuzione regionale dei consumi elettrici finali annuali di scuole e università in funzione del numero di abitanti. Fonte: elaborazione RSE.



- <2,1 milioni di abitanti
- 2,1 – 4 milioni di abitanti
- 4,1 – 6 milioni di abitanti
- 6 – 8 milioni di abitanti
- > 8 milioni di abitanti

FIGURA 4.13

Distribuzione regionale dei consumi termici finali annuali di scuole e università in funzione del numero di abitanti. Fonte: elaborazione RSE.



5

Il settore della Sanità e assistenza sociale

Il settore sanitario è costituito dall'organizzazione di persone, istituzioni e risorse finalizzate a fornire servizi di assistenza sanitaria a tutela della salute della popolazione.

Sono, inoltre, da considerare prestazioni sociali a rilevanza sanitaria[1] tutte le attività del sistema sociale che hanno l'obiettivo di supportare la persona in stato di bisogno, con problemi di disabilità o di emarginazione condizionanti il loro stato di salute. Dette prestazioni sono inserite in progetti personalizzati di durata medio-lunga e sono erogate in regime ambulatoriale, domiciliare o nell'ambito di strutture residenziali e semiresidenziali.

5.1 AMBITO

Il Ministero della Salute tramite la pubblicazione dell'annuario statistico del Servizio Sanitario Nazionale (SSN) del 2020 ha elencato le strutture pubbliche presenti su tutto il territorio nazionale, suddivise in sei raggruppamenti secondo la tipologia di assistenza fornita:

- Assistenza Ospedaliera;
- Assistenza Specialistica Ambulatoriale[2];
- Assistenza Territoriale Residenziale;
- Assistenza Territoriale Semiresidenziale;
- Altra Assistenza Territoriale[3];
- Assistenza Riabilitativa (ex art. 26).

L'assistenza sanitaria nazionale viene erogata, oltre che dagli ospedali, anche da altre strutture sanitarie come indicato dal Ministero della Salute.

1 *D.P.C.M. 14 febbraio 2001 "Atto di indirizzo e coordinamento in materia di prestazioni socio-sanitarie".*
2 *Si riferisce alle attività di assistenza specialistica (clinica, laboratorio, diagnostica strumentale e per immagini) erogate da ambulatori e laboratori.*
3 *Si riferisce alle attività di assistenza di tipo territoriale erogate da centri dialisi ad assistenza limitata, stabilimenti idrotermali, centri di salute mentale, consultori familiari e centri distrettuali.*

Dato il carattere particolare di queste strutture si è utilizzata la classificazione del Ministero della Salute, di seguito descritta:

- Ambulatori e laboratori: strutture che erogano attività specialistiche (cliniche, di laboratorio e di diagnostica strumentale);
- Altri tipi di strutture territoriali: centri dialisi ad assistenza limitata, Stabilimenti idrotermali, Centri di salute mentale, Consultori familiari, Centri distrettuali e in generale strutture che svolgono attività di tipo territoriale;
- Strutture semiresidenziali: centri diurni psichiatrici e in generale strutture che svolgono attività di tipo semiresidenziale;
- Strutture residenziali: Residenze Sanitarie Assistenziali, case protette e in generale strutture che svolgono attività di tipo residenziale, ivi inclusi Hospice.

Per la ricostruzione dei beni immobili afferenti alla sanità e assistenza sociale si utilizzano i dati comunicati dalle Amministrazioni al Dipartimento del Tesoro (DT), con riferimento all'anno 2019, nell'ambito Progetto "Patrimonio della PA". Di seguito si analizzano in dettaglio le tre unità istituzionali maggiormente rappresentative: gli ospedali, gli ambulatori e le strutture residenziali, i cui dati in termini di superficie e unità catastali sono sintetizzati nella Tabella 5.1.

TABELLA 5.1

Suddivisione della sanità e assistenza sociale per tipologia di immobile. Fonte: elaborazione RSE su dati MEF 2019.

Tipologia di immobili	Numero unità catastali	Superficie stimata [migliaia di m^2]
Assistenza ospedaliera	2.260	28.117
Ambulatori	3.675	4.915
Strutture residenziali	3.755	7.037
Totale	**9.690**	**40.069**

Complessivamente il patrimonio del comparto della sanità e assistenza sociale è costituito da circa 40 milioni di m^2 per un totale di circa 9.700 unità catastali. La voce preponderante, in termini di superficie, è quella relativa alle strutture ospedaliere.

Circa il 30% della superficie di tale patrimonio, come si osserva nel-

la Tabella 5.2, risulta essere vincolata, e meno del 1% ha dimensioni inferiori a 250 m^2, in quanto questi settori presentano superfici estese.

TABELLA 5.2

Caratterizzazione della superficie della sanità e assistenza sociale in funzione della tipologia di vincolo applicato.
Fonte: elaborazione RSE su dati MEF 2019.

Tipologia di immobili	Superficie stimata [migliaia di m^2]	Superficie non vincolata [migliaia di m^2]	Superficie >250 m^2 [migliaia di m^2]
Assistenza ospedaliera	28.117	19.623	19.607
Ambulatori	4.915	3.740	3.633
Strutture residenziali	7.037	5.343	5.284
Totale	**40.069**	**28.706**	**28.524**

5.2 ASSISTENZA OSPEDALIERA

L'assistenza ospedaliera pubblica è a sua volta suddivisa nelle diverse tipologie:

- Ospedale a gestione diretta, costituito in azienda ai sensi dell'art. 4, comma 1 e 4 del D.lgs 502/92;
- Ospedale a gestione diretta, presidio delle USL;
- Azienda ospedaliera - Universitaria e policlinico universitario;
- Istituto di Ricovero e Cura a Carattere Scientifico (art. 42 Legge 833/78);
- Ospedale classificato o assimilato ai sensi dell'art. 1, ultimo comma L. 132/68 (art.41 L. 833/78);
- Ente di ricerca (art.40 Legge 833/78);
- Istituto sanitario privato qualificato presidio USL (art.43, comma 2 L.833/78 e DPCM 20/10/1988).

Complessivamente si stima che il patrimonio edilizio del settore interessi oltre 2.000 unità che occupano una superficie di circa 28,1 milioni di m^2.

Cinque ospedali su dieci sono localizzati in zona climatica E (Tabella 5.3), e circa un edifico su tre è stato edificato prima del 1945 (Figura 5.1).

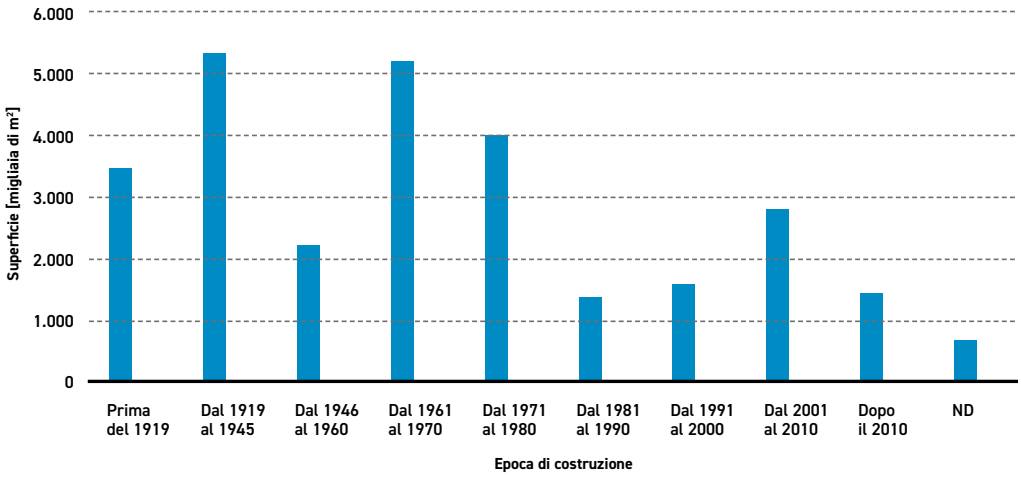
TABELLA 5.3

Superfici relative all'assistenza ospedaliera per zone climatiche ed epoca di costruzione. Fonte: elaborazione RSE su dati MEF 2019.

Epoca di costruzione	Zone climatiche						Totale
	A	B	C	D	E	F	
	[m²]						
Prima del 1919		156.796	207.388	706.832	2.379.810	12.391	3.463.217
Dal 1919 al 1945		260.202	1.293.127	1.015.957	2.471.508	289.423	5.330.217
Dal 1946 al 1960		149.321	370.330	576.124	1.010.119	109.815	2.215.709
Dal 1961 al 1970		542.948	859.470	788.236	2.893.761	114.732	5.199.147
Dal 1971 al 1980		183.161	650.928	1.060.813	2.044.923	59.236	3.999.061
Dal 1981 al 1990		62.489	309.865	223.883	772.988	10.030	1.379.255
Dal 1991 al 2000		76.558	115.653	614.752	768.792	10.847	1.586.602
Dal 2001 al 2010		157.152	346.168	743.851	1.511.704	55.941	2.814.816
Dopo il 2010		12.246	88.916	408.913	930.461	2.914	1.443.450
ND			111.316	194.595	219.009	161.013	685.933
Totale		**1.600.873**	**4.353.161**	**6.333.956**	**15.003.075**	**826.342**	**28.117.407**

FIGURA 5.1

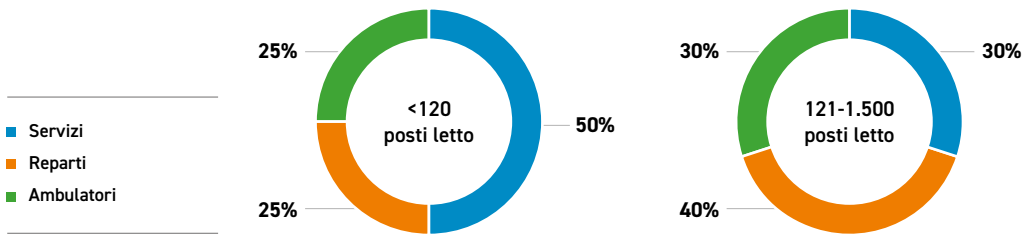
Distribuzione delle superfici relative agli ospedali per epoca di costruzione. Fonte: elaborazione RSE su dati MEF 2019.



Per la stima dei consumi energetici si è fatto riferimento ai dati dei bilanci energetici riportati da 60 diverse strutture ospedaliere, di cui 38 ubicate in Lombardia e le restanti in Emilia-Romagna, con diverse dimensioni e reparti. Tali ospedali caratterizzano la ripartizione delle superfici in tre macro-tipologie: reparti, ambulatori e servizi, il cui rapporto varia generalmente in funzione della dimensione dell'ospedale. Se l'ospedale ha meno di 120 posti letto i servizi rappresenteranno il 50% delle superfici, mentre l'altra metà sarà suddivisa parimenti tra ambulatori e reparti; aumentando i posti letto i reparti pesano per il 40% sulla superficie dell'ospedale e ambulatori e servizi coprono rispettivamente il 30% del totale (Figura 5.2).

FIGURA 5.2

Ripartizione percentuale della superficie degli ospedali con meno di 120 posti letto e con posti letto compresi tra 121 e 1.500. Fonte: elaborazione RSE.



È possibile ricostruire l'indice di consumo medio termico ed elettrico degli ospedali, come riportato in Tabella 5.4, mettendo insieme i dati di letteratura dei precedenti studi RSE e quelli provenienti dal PNIEC 2024 e dallo STREPIN 2020[4].

4 *MIMIT, «https://www.mimit.gov.it/images/stories/documenti/STREPIN_2020_rev_25-11-2020.pdf,» [Online].*

TABELLA 5.4

Indicatori di consumo degli ospedali [kWh/m²].
Fonte: elaborazione RSE.

OSPEDALI Indicatori di consumo energetico [kWh/m²]	
Indicatore consumo termico	311
Indicatore consumo elettrico	246

Altre fonti riportano valori di consumo per gli ospedali più basse, intorno a 240 kWh/m² per consumi termici e circa 170 kWh/m² per i consumi elettrici, ma presumibilmente fanno riferimento a strutture più moderne, o comunque oggetto di importanti interventi di riqualificazione. Non avendo al momento indicazioni su quante strutture ospedaliere siano state riqualificate, si preferisce utilizzare indicatori di consumo ante-intervento.

Le strutture ospedaliere hanno superfici molto elevate con grandi dispersioni termiche e sono spesso costituite da blocchi costruiti in epoche diverse; è quindi poco rappresentativo ricostruire i consumi degli ospedali con indicatori differenziati per zona climatica ed epoca costruttiva. Utilizzando gli indicatori di Tabella 5.4, per la parte termica pesati sui gradi giorno di ciascun Comune in cui sono ubicati gli edifici, sono stati stimati i consumi energetici finali annuali degli ospedali (Tabella 5.5).

Si stima, quindi che i consumi finali totali siano pari a circa 1,37 Mtep, di cui circa 0,78 Mtep per i consumi termici e i restanti 0,59 Mtep per quelli elettrici. Le strutture ospedaliere risultano quindi le più energivore tra i comparti della PA, seguite poi da amministrazione pubblica e scuole.

Si riporta un focus sugli interventi realizzati e i risultati ottenuti in merito alla riqualificazione energetica di un ospedale in provincia di Torino, riqualificato grazie al Por-Fesr 2014-2020 della Regione Piemonte.

TABELLA 5.5

Stima dei consumi energetici finali annuali degli ospedali. Fonte: elaborazione RSE.

Ospedali per Regione	Superficie stimata [migliaia di m²]	Numero unità catastali	Consumi termici [ktep]	Consumi elettrici [ktep]	Consumi totali [ktep]
Abruzzo	655	35	16,44	13,85	30,29
Basilicata	406	28	12,11	8,59	20,70
Calabria	810	93	13,88	17,13	31,01
Campania	1.517	138	25,74	32,10	57,84
Emilia-Romagna	2.856	202	92,78	60,42	153,20
Friuli-Venezia Giulia	901	40	29,68	19,05	48,73
Lazio	1.560	84	34,08	33,00	67,08
Liguria	732	85	14,17	15,48	29,65
Lombardia	5.234	482	182,19	110,70	292,89
Marche	665	77	17,66	14,06	31,72
Molise	219	11	5,41	4,64	10,05
Piemonte	2.311	181	85,43	48,89	134,32
Puglia	1.897	104	34,32	40,13	74,45
Sardegna	722	75	11,74	15,27	27,01
Sicilia	1.926	173	25,43	40,74	66,17
Toscana	2.083	207	51,76	44,06	95,82
Provincia di Bolzano	283	23	13,12	5,98	19,10
Provincia di Trento	338	38	13,97	7,15	21,12
Umbria	404	32	11,83	8,54	20,37
Valle d'Aosta	60	2	2,39	1,28	3,67
Veneto	2.538	150	88,00	53,68	141,68
Italia	**28.117**	**2.260**	**782,13**	**594,74**	**1.376,87**

Focus Ospedali

Ospedale civile

Chivasso (TO), Piemonte

DESCRIZIONE

L'Ospedale civile di Chivasso ha un bacino d'utenza di circa 200.000 persone ed è costituito da più blocchi di epoche costruttive differenti (dal 1600 fino all'ultima parte completata nel 2020).

L'intervento di riqualificazione energetica è risultato molto complesso in fase progettuale e realizzativa, anche alla luce del fatto che la struttura ospedaliera è costituita da diverse unità: la parte monumentale, quella intermedia degli anni '70 e l'ampliamento ultimato nel 2020. Questi edifici sono serviti da un unico impianto termico realizzato contestualmente ai lavori di ampliamento dell'ospedale.

Con la realizzazione dell'ultima palazzina di 5 piani si è anche realizzato l'impianto termico, costituito da due generatori di calore a condensazione con una potenza termica complessiva di 6,5 MW.
La criticità di tali lavori è stata la connessione alla centrale della parte monumentale.

In questa occasione è stata inoltre realizzata la nuova copertura della cosiddetta "torre piastra", con un tetto dotato di pannelli fotovoltaici per una produzione di circa 200 kW. Tutta l'energia elettrica prodotta è destinata all'autoconsumo e copre circa il 15-20% del fabbisogno del presidio ospedaliero.

INTERVENTI REALIZZATI

Gli ultimi interventi di efficientamento energetico che hanno usufruito del Por-Fesr 2014-2020 riguardano l'installazione di un sistema di cogenerazione per la produzione di energia elettrica e calore, un nuovo impianto di raffrescamento e l'impianto di illuminazione a LED.

L'impianto di cogenerazione si serve dell'acqua di pozzo che fornisce una temperatura costante dell'acqua (pari a 7-12 gradi).

L'intervento sugli impianti di riscaldamento e raffrescamento ha permesso di ottimizzare la distribuzione dell'energia prodotta dall'impianto di cogenerazione ad alta efficienza, particolarmente indicato in contesti ospedalieri.

DETTAGLI TECNICI

Volume: 109.351 m^3
Superficie: 25.847 m^2
Investimento totale: 4.968.014 euro
EPgl,nren tot PRE intervento: 494 kWh/m^2 anno
EPgl,nren tot POST intervento: 385 kWh/m^2 anno
Risparmio di energia da fonti fossili: 22%
Stima emissioni evitate: 738 tonnellate CO_2 eq/anno

5.3 ASSISTENZA SPECIALISTICA AMBULATORIALE E RIABILITATIVA

Gli ambulatori medici per visite specialistiche e i centri riabilitativi svolgono attività in maniera capillare sul territorio italiano. Come mostrato in Tabella 5.6, complessivamente il cluster occupa una superficie di circa 4,9 milioni di m^2.

Poco meno di cinque ambulatori su dieci sono localizzati in zona climatica E e circa il 30% delle unità catastali è stata edificata tra il 1961 e il 1980 (Figura 5.3).

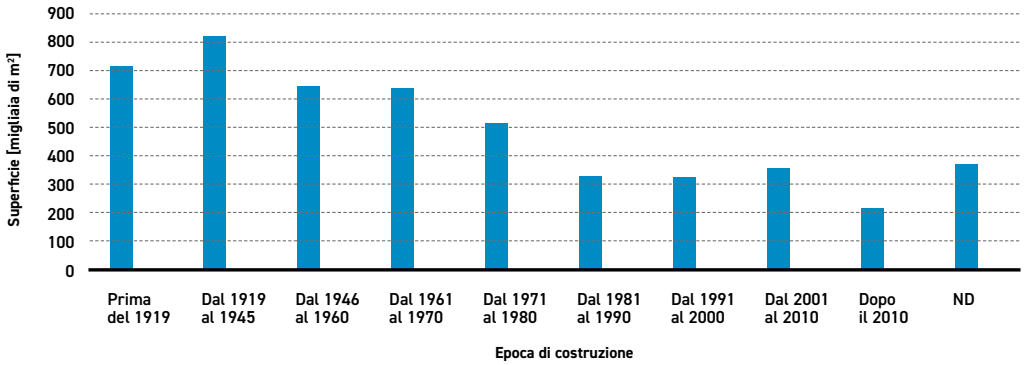
TABELLA 5.6

Superfici relative all'assistenza specialistica ambulatoriale e riabilitativa per zone climatiche ed epoca di costruzione. Fonte: elaborazione RSE su dati MEF 2019.

Epoca di costruzione	Zone climatiche						Totale
	A	B	C	D	E	F	
	[m^2]						
Prima del 1919		11.841	82.619	171.009	427.138	23.412	716.019
Dal 1919 al 1945		43.076	174.725	218.809	373.098	9.798	819.506
Dal 1946 al 1960		52.642	65.108	93.199	420.658	11.701	643.308
Dal 1961 al 1970		33.534	111.321	160.826	303.156	27.985	636.822
Dal 1971 al 1980	2.391	13.507	107.549	140.166	236.675	14.276	514.564
Dal 1981 al 1990		45.162	109.873	53.711	100.682	16.081	325.509
Dal 1991 al 2000		5.401	73.022	80.614	149.421	13.705	322.163
Dal 2001 al 2010		15.793	37.350	75.747	213.698	13.462	356.050
Dopo il 2010		3.292	22.776	63.433	115.391	7.323	212.215
ND			150.130	96.968	101.105	21.076	369.279
Totale	**2.391**	**224.248**	**934.473**	**1.154.482**	**2.441.022**	**158.819**	**4.915.435**

FIGURA 5.3

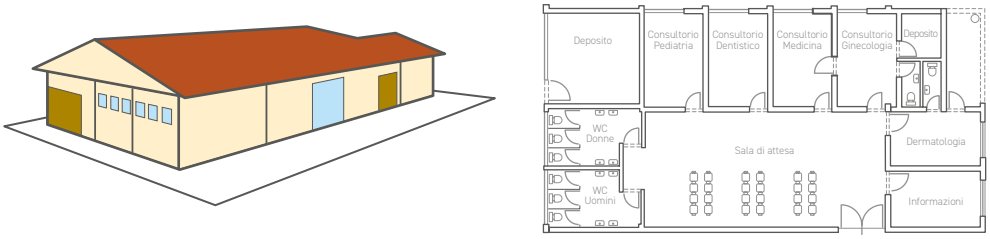
Distribuzione delle superfici relative all'assistenza specialistica ambulatoriale e riabilitativa per epoca di costruzione. Fonte: elaborazione RSE su dati MEF 2019.



A partire dalla modellazione dinamica di un edificio tipo rappresentativo di un ambulatorio, la cui pianta è riportata in Figura 5.4, è possibile simulare i consumi energetici per la climatizzazione e per l'alimentazione dei principali macchinari utilizzati in una giornata tipo, ipotizzando l'uso per 5 giorni alla settimana con orario dalle 8.00 alle 19.00 e mezza giornata il sabato.

FIGURA 5.4

Modello e pianta di consultorio medico. Fonte: elaborazione RSE.



Dalle modellazioni degli edifici tipo è possibile ricostruire un indice di consumo rappresentativo della media degli ambulatori italiani, i cui valori per la parte termica ed elettrica sono riportati in Tabella 5.7.

TABELLA 5.7

Indicatori di consumo degli ambulatori e dei centri di riabilitazione [kWh/m²]. Fonte: elaborazione RSE.

AMBULATORI Indicatori di consumo energetico [kWh/m²]	
Indicatore consumo termico	58
Indicatore consumo elettrico	86

Noti gli indicatori di consumo, è possibile calcolare i consumi complessivi per gli ambulatori come mostrato in Tabella 5.8, pari a circa 0,06 Mtep. Come visto anche per gli altri comparti, i consumi termici sono pesati sui gradi giorno di ciascun Comune italiano in cui sono collocati gli ambulatori.

TABELLA 5.8

Stima dei consumi energetici finali annuali degli ambulatori e dei centri di riabilitazione. Fonte: elaborazione RSE.

Ambulatori per Regione	Superficie stimata [migliaia di m²]	Numero unità catastali	Consumi termici [ktep]	Consumi elettrici [ktep]	Consumi totali [ktep]
Abruzzo	98	102	0,57	0,73	1,30
Basilicata	48	94	0,27	0,36	0,63
Calabria	121	154	0,46	0,90	1,36
Campania	402	173	1,29	2,97	4,26
Emilia-Romagna	483	299	3,00	3,57	6,57
Friuli-Venezia Giulia	212	125	1,30	1,57	2,87
Lazio	426	195	1,84	3,15	4,99
Liguria	144	122	0,57	1,06	1,63
Lombardia	219	292	1,45	1,62	3,07
Marche	107	114	0,56	0,79	1,35
Molise	13	19	0,07	0,10	0,17
Piemonte	494	299	3,44	3,65	7,09
Puglia	353	174	1,16	2,61	3,77
Sardegna	237	389	0,76	1,76	2,52
Sicilia	307	217	0,83	2,27	3,10
Toscana	391	338	1,86	2,89	4,75
Provincia di Bolzano	76	47	0,62	0,56	1,18
Provincia di Trento	48	66	0,37	0,36	0,73
Umbria	103	118	0,59	0,76	1,35
Valle d'Aosta	19	22	0,16	0,14	0,30
Veneto	614	316	4,02	4,54	8,56
Italia	**4.915**	**3.675**	**25,19**	**36,36**	**61,55**

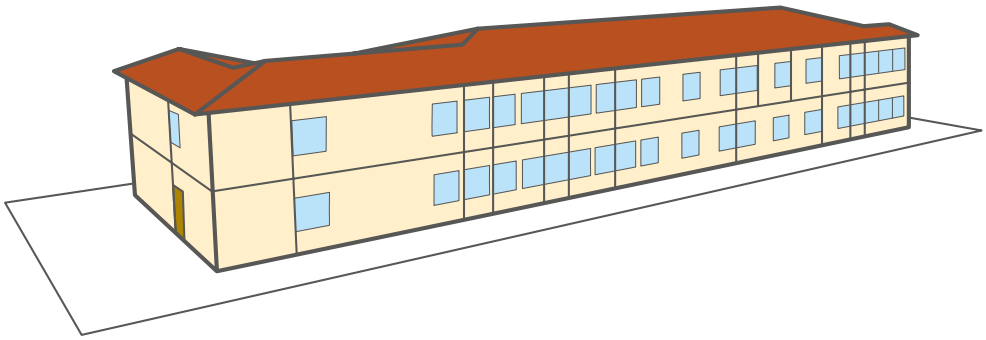
5.4 ASSISTENZA TERRITORIALE RESIDENZIALE

I centri di assistenza residenziale (Residenze Sanitarie Assistenziali e Hospice) sono le strutture di ricovero rivolte a cittadini in parte o totalmente non autosufficienti, che quindi non possono essere assistiti presso il proprio domicilio.

Le attività svolte e i servizi erogati all'interno degli ambienti contribuiscono in maniera significativa a caratterizzare i fabbisogni del fabbricato oggetto di indagine.

A titolo di esempio si mostra in Figura 5.5 un modello di centro di assistenza la cui superficie è di 775 m^2 distribuita su due livelli. L'impianto è modellato su varie tipologie costruttive e impiantistiche tra le quali: riscaldamento con caldaia e termosifoni e raffrescamento con split, o impianto con pompa di calore per il riscaldamento e raffrescamento.

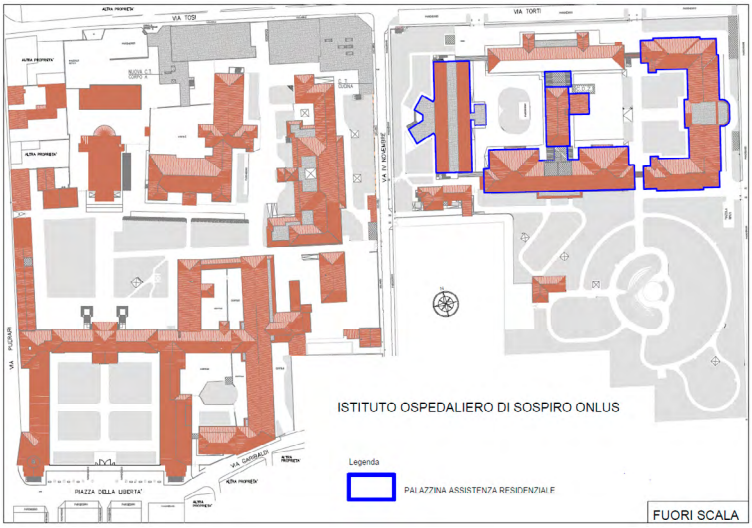
FIGURA 5.5 **Modello di centro di assistenza. Fonte: elaborazione RSE.**



Oltre ai dati di letteratura è possibile contare sul caso pratico relativo alla Residenza Sanitaria Assistenziale di Sospiro (CR), facente parte della Fondazione Istituto Ospedaliero di Sospiro onlus. La struttura si sviluppa all'interno di un complesso più grande destinato alla cura in regime residenziale, diurno e ambulatoriale di persone anziane non autosufficienti, adulti affetti da disabilità psicofisiche e minori affetti da disabilità intellettiva o autismo.

FIGURA 5.6

Planimetria Fondazione Istituto Ospedaliero di Sospiro onlus; in blu il complesso destinato all'assistenza residenziale.



Il complesso mostrato in Figura 5.6 si sviluppa su una superficie di 12.762 m^2 organizzata in cinque palazzine che vanno da 2 a 3 piani fuori terra e che ospitano complessivamente 200 posti letto.

L'impianto termico è alimentato da una rete di teleriscaldamento costituita da due centrali termiche dove si trovano due sottostazioni che alimentano le utenze. In ausilio a tali utenze ci sono quattro caldaie a gas che entrano in funzione in caso di mancanze del sistema di teleriscaldamento e per eventuali blocchi e guasti tecnici.

La consistenza dell'assistenza territoriale residenziale è analizzata a partire dai dati MEF 2019.

In Tabella 5.9 è possibile vedere la distribuzione di tali unità catastali per zona climatica ed epoca di costruzione. Oltre sei strutture residenziali su dieci sono localizzate in zona climatica E e circa il 22% è stato edificato prima del 1919 (Figura 5.7).

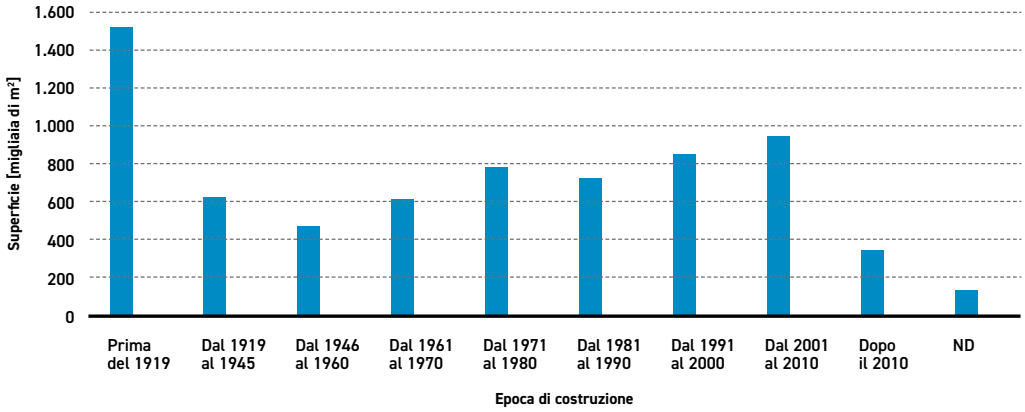
TABELLA 5.9

Superfici relative all'assistenza territoriale residenziale per zone climatiche ed epoca di costruzione.
Fonte: elaborazione RSE su dati MEF 2019.

Epoca di costruzione	Zone climatiche						Totale
	A	B	C	D	E	F	
	[m²]						
Prima del 1919		25.458	60.268	274.011	1.072.931	91.108	1.523.776
Dal 1919 al 1945		34.878	53.603	168.081	328.530	39.734	624.826
Dal 1946 al 1960		4.162	77.249	82.167	265.145	45.084	473.807
Dal 1961 al 1970		8.902	47.903	61.873	454.572	42.462	615.712
Dal 1971 al 1980		7.307	88.258	116.987	506.395	64.696	783.643
Dal 1981 al 1990		1.412	55.957	216.394	398.304	55.380	727.447
Dal 1991 al 2000		9.677	74.581	102.374	593.266	72.573	852.471
Dal 2001 al 2010		2.162	108.076	98.250	643.819	94.325	946.632
Dopo il 2010		1.285	12.514	81.101	223.262	28.664	346.826
ND			43.933	25.383	69.088	3.165	141.569
Totale		**95.243**	**622.342**	**1.226.621**	**4.555.312**	**537.191**	**7.036.709**

FIGURA 5.7

Distribuzione delle superfici relative all'assistenza territoriale residenziale per epoca di costruzione.
Fonte: elaborazione RSE su dati MEF 2019.



La modellazione e l'analisi della struttura per l'assistenza territoriale residenziale di Sospiro ha permesso la ricostruzione dei relativi indici di consumo termico ed elettrico riportati in Tabella 5.10.

TABELLA 5.10

Indicatori di consumo dell'assistenza territoriale residenziale [kWh/m²]. Fonte: elaborazione RSE.

ASSISTENZA TERRITORIALE RESIDENZIALE Indicatori di consumo energetico [kWh/m²]	
Indicatore consumo termico	298
Indicatore consumo elettrico	131

Dalle informazioni acquisite si stima che i consumi energetici complessivi degli Hospice siano poco più di 0,29 Mtep, come dettagliato anche su base regionale in Tabella 5.11.

TABELLA 5.11 **Stima dei consumi energetici finali annuali dell'assistenza territoriale residenziale. Fonte: elaborazione RSE.**

Strutture residenziali per Regione	Superficie stimata [migliaia di m^2]	Numero unità catastali	Consumi termici [ktep]	Consumi elettrici [ktep]	Consumi totali [ktep]
Abruzzo	52	50	1,30	0,58	1,88
Basilicata	44	33	1,16	0,50	1,66
Calabria	193	86	3,87	2,17	6,04
Campania	275	104	5,88	3,09	8,97
Emilia-Romagna	939	541	29,79	10,58	40,37
Friuli-Venezia Giulia	418	177	13,60	4,71	18,31
Lazio	134	102	2,91	1,51	4,42
Liguria	148	78	3,25	1,67	4,92
Lombardia	977	416	32,88	11,00	43,88
Marche	271	203	7,57	3,05	10,62
Molise	15	16	0,47	0,16	0,63
Piemonte	680	384	24,67	7,67	32,34
Puglia	198	125	3,51	2,23	5,74
Sardegna	205	150	3,33	2,31	5,64
Sicilia	207	116	3,13	2,33	5,46
Toscana	475	284	11,63	5,35	16,98
Provincia di Bolzano	48	18	2,14	0,54	2,68
Provincia di Trento	498	288	20,07	5,61	25,68
Umbria	102	82	2,97	1,15	4,12
Valle d'Aosta	57	54	2,50	0,65	3,15
Veneto	1.101	448	36,83	12,41	49,24
Italia	**7.037**	**3.755**	**213,46**	**79,27**	**292,73**

In tale contesto si riposta nel box l'analisi di dettaglio fatta sulla Residenza Sanitaria Assistenziale di Sospiro (CR), facente parte della "Fondazione Istituto Ospedaliero di Sospiro onlus". La sintesi della diagnosi energetica mostra i consumi principali del complesso dedicato a RSA e i potenziali di riduzione dei consumi attraverso interventi di efficientamento energetico.

Focus Assistenza Territoriale Residenziale

Istituto Ospedaliero di Sospiro Onlus

Sospiro (CR), Lombardia

DESCRIZIONE

L'Istituto Ospedaliero di Sospiro Onlus (CR) nasce nel 1897 come ricovero per fornire assistenza ai malati cronici poveri e successivamente si apre anche alle persone affette da demenza. Nato come Istituzione Pubblica di Assistenza e Beneficenza (IPAB), costituitosi in Ente Morale nei primi anni del '900, si trasforma in Fondazione di diritto privato dal 1° marzo 2004. Acquisisce, infine, la qualifica di Organizzazione non lucrativa di utilità sociale (ONLUS) a decorrere dal 29 dicembre 2009. Oggi la Fondazione Istituto Ospedaliero di Sospiro – Onlus si presenta come un'azienda multiservizi che, nell'ambito della Regione Lombardia, offre servizi socio-sanitari residenziali, semiresidenziali e ambulatoriali a circa 700 persone.

Vi sono due dipartimenti principali: Anziani e Disabili. Nel primo vi sono:

- Residenza Sanitaria Assistenziale (RSA)
- Centro Diurno Integrato Alzheimer (CDI)
- Cure Intermedie

I servizi erogati ai disabili invece sono:

- Residenza Sanitaria per persone con Disabilità (RSD)
- Riabilitazione ambulatoriale per minori disabili (IDR)
- Attività di formazione del personale

Si analizza più nel dettaglio il caso della Residenza Sanitaria Assistenziale (RSA).

La struttura si rivolge ad anziani totalmente non autosufficienti inadatti a cure domiciliari o all'assistenza prestata in regime di Centro Diurno, per una disponibilità complessiva di 200 posti letto. Nell'ambito dell'RSA è presente un nucleo di 20 posti letto che si occupa di pazienti affetti da Alzheimer e altre demenze senili, per i quali risulta inadeguata la cura presso il proprio domicilio.

Le strutture facenti parte dell'RSA sono:

- Palazzina Giovanni Paolo II (Geriatria A1/A2)
- Palazzina Santa Maria Crocifissa (Nc. Alzheimer B1 - Geriatria B2/B3)
- Corpo Centrale – palestra Fisiokinesiterapia
- Centrale termica – Centrale UTA
- Palazzina S.Antonio (Geriatria C/Riabilitazione)

Focus Assistenza Territoriale Residenziale

Nello specifico, il centro di assistenza territoriale (RSA) per anziani ha le seguenti dotazioni:

Impianto elettrico: cabina di sottostazione Mt/BT che alimenta sia le palazzine che ospitano gli anziani, il centro di fisioterapia con palestra, sia la palazzina che ospita il centro diurno.

Impianto termico: la distribuzione di calore viene fornita tramite un impianto di teleriscaldamento ad ausilio dell'RSA e alimentato da una centrale a biomassa solida distante circa 1 km dalla struttura.

Ad ausilio di tale sistema sono state installate due caldaie a gas, attive nel momento di maggiore richiesta di calore o di guasti e interruzioni al sistema di alimentazione principale. Le palazzine costruite in epoche differenti hanno in comune l'impianto di emissione costituito da radiatori ad alta temperatura e regolazione della temperatura in ogni singolo ambiente tramite valvole termostatiche.

A seguito di una diagnosi energetica sono stati ipotizzati i seguenti interventi di efficientamento.

Descrizione	Tipologia	Rilevanza sui consumi
Controllo illuminiazione		**18,6%**
Efficientamento pompe		**7,7%**

Illuminazione: installazione di un sistema di controllo e gestione delle ore di accensione dell'illuminazione esterna attraverso un sistema di programmazione centralizzata, che gestisca l'accensione e lo spegnimento dell'impianto massimizzando lo sfruttamento della luminosità naturale e riducendo le ore di accensione.

Efficientamento delle pompe: si procede all'installazione di un inverter per ogni pompa avente potenza nominale superiore ad 1 kW.

Descrizione	Tipologia
Controllo impianti termici	
Power quality	

Controllo impianti termici: installazione di un sistema di termoregolazione del calore; sono previste valvole modulanti che servono a regolare la temperatura ambiente e che funzionano in abbinamento a una centralina di regolazione termica con collegamento mediante onde radio. La centralina gestisce inoltre più zone fra loro omogenee per quanto riguarda la temperatura ambiente. È possibile stimare valori medi di risparmi annui dell'ordine di un sesto.

Power quality: è stata proposta l'introduzione a valle di ciascun trasformatore di un filtro passivo ibrido trifase di tipo induttivo a gestione intelligente per il miglioramento della qualità e dell'efficienza energetica in ogni tipo di attività.

5.5 CONCLUSIONI

Il settore della sanità rappresenta, nella sua ampia articolazione, i servizi pubblici di assistenza sanitaria, dai grandi centri ospedalieri sino ai servizi più capillarmente diffusi sul territorio.

Complessivamente l'intero comparto occupa una superficie di poco più di 40 milioni m^2, prevalentemente caratterizzata dalle strutture ospedaliere di cui circa un edifico su tre è stato edificato prima del 1945.

In ragione delle particolari condizioni e standard di confort di climatizzazione e di qualità dell'aria che deve mantenere e per l'ampia presenza di apparecchiature elettriche e di servizi alberghieri che eroga, ha i più elevati indicatori di consumo energetico di tutta la Pubblica Amministrazione.

Infatti, il settore da solo consuma ogni anno circa 1,73 Mtep di energia, con una prevalenza di consumi termici e con un ampio potenziale di efficientamento; opportunità che tuttavia deve necessariamente tener conto della difficoltà di operare in strutture complesse e che, in ragione del loro ruolo, non possono prevedere interruzioni nelle loro prestazioni.

TABELLA 5.12 **Sintesi della superficie e dei consumi annuali totali della sanità per tipologia edilizia. Fonte: elaborazione RSE.**

Tipologia di immobili	Superficie stimata [migliaia di m^2]	Consumi termici [Mtep]	Consumi elettrici [Mtep]	Consumi totali [Mtep]
Ospedali	28.117	0,782	0,595	1,377
Ambulatori e centri di riabilitazione	4.915	0,025	0,036	0,061
Assistenza territoriale residenziale	7.037	0,213	0,079	0,292
Totale	**40.069**	**1,020**	**0,710**	**1,730**

Nel bilancio totale del settore, le strutture ospedaliere rappresentano la principale voce di spesa, in ragione della loro estensione, per la tipologia di servizi e per le particolari condizioni di salubrità e di comfort che devono assicurare. Da notare anche il peso delle strutture di assistenza territoriale residenziale, per le quali l'occupazione degli ambienti è continuativa.

La distribuzione sul territorio nazionale dei consumi elettrici e termici finali annuali è riportata in Tabella 5.13.

TABELLA 5.13 **Stima dei consumi energetici finali annuali del settore della sanità. Fonte: elaborazione RSE.**

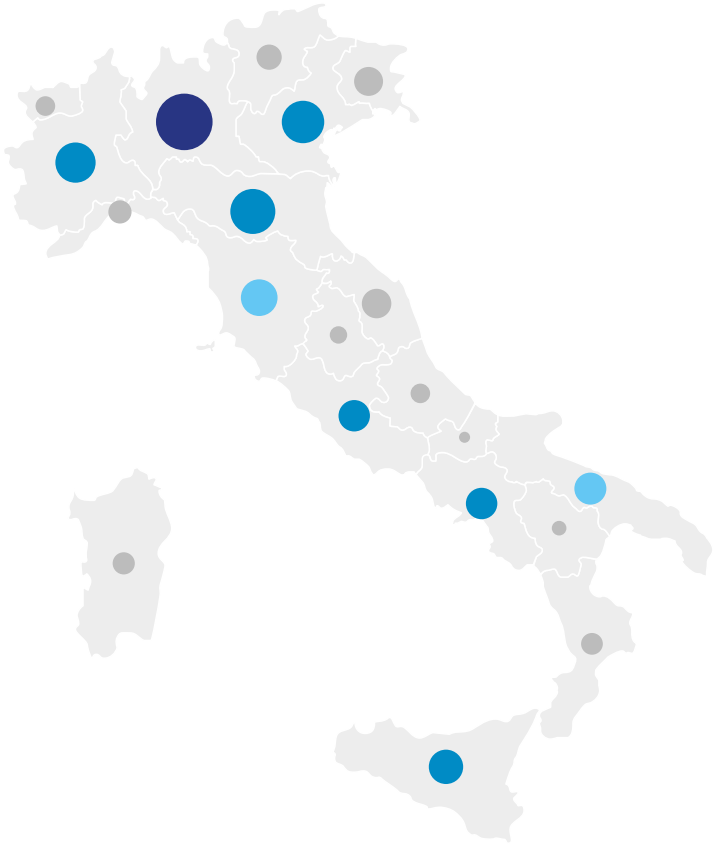
Sanità per Regione	Superficie stimata [migliaia di m²]	Numero unità catastali	Consumi termici [ktep]	Consumi elettrici [ktep]	Consumi totali [ktep]
Abruzzo	805	187	18	15	33
Basilicata	498	155	14	9	23
Calabria	1.124	333	18	20	38
Campania	2.194	415	33	38	71
Emilia-Romagna	4.278	1.042	126	75	201
Friuli-Venezia Giulia	1.531	342	44	26	70
Lazio	2.120	381	39	38	77
Liguria	1.024	285	18	18	36
Lombardia	6.430	1.190	216	123	339
Marche	1.043	394	26	18	44
Molise	247	46	6	5	11
Piemonte	3.485	864	114	60	174
Puglia	2.448	403	39	45	84
Sardegna	1.164	614	16	20	36
Sicilia	2.440	506	29	45	74
Toscana	2.949	829	65	52	117
Provincia di Bolzano	407	88	16	7	23
Provincia di Trento	884	392	34	13	47
Umbria	609	232	15	10	25
Valle d'Aosta	136	78	5	2	7
Veneto	4.253	914	129	71	200
Italia	**40.069**	**9.690**	**1.020**	**710**	**1.730**

Nelle mappe riportate in Figura 5.8 e Figura 5.9 tali consumi sono inoltre messi in correlazione al numero di abitanti per regione. Si ricorda che la dimensione del simbolo circolare rappresenta il valore dei consumi energetici finali, mentre la tonalità del colore, da chiaro a più scuro, rappresenta la densità abitativa di ciascuna regione.

Si osserva come il Nord, in particolare la Regione Lombardia, caratterizzata da climi più rigidi e più densamente abitata, presenti consumi maggiori, sia elettrici che termici, sia in valore assoluto che rapportati al numero di abitanti.

FIGURA 5.8

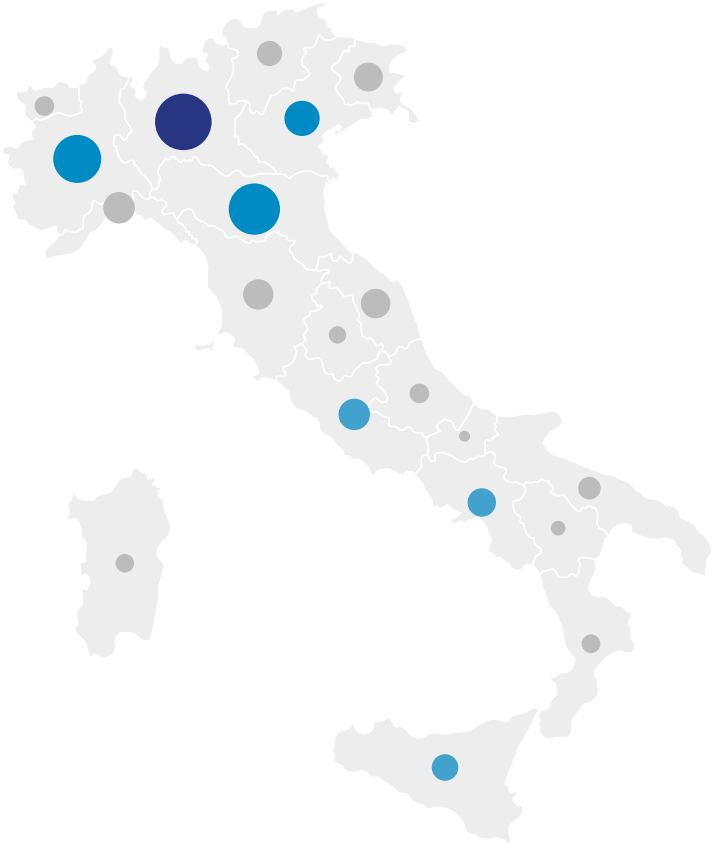
Distribuzione regionale dei consumi elettrici finali annuali della sanità funzione del numero di abitanti. Fonte: elaborazione RSE.



- <2,1 milioni di abitanti
- 2,1 – 4 milioni di abitanti
- 4,1 – 6 milioni di abitanti
- 6 – 8 milioni di abitanti
- > 8 milioni di abitanti

FIGURA 5.9

Distribuzione regionale dei consumi termici finali annuali della sanità funzione del numero di abitanti. Fonte: elaborazione RSE.



- <2,1 milioni di abitanti
- 2,1 – 4 milioni di abitanti
- 4,1 – 6 milioni di abitanti
- 6 – 8 milioni di abitanti
- > 8 milioni di abitanti

6 Il settore delle Attività artistiche, sportive, di intrattenimento e divertimento

Questa unità istituzionale include una vasta gamma di attività destinate a soddisfare diversi interessi culturali, di intrattenimento e divertimento per la collettività, inclusi spettacoli dal vivo, gestione di musei, attività sportive e ricreative. Sarà qui analizzata la quota parte comprensiva delle strutture dotate di superficie coperta utile riscaldata e raffrescata.

Come evidenziato dal PNRR (M1C3), è prioritario per il Paese migliorare l'efficienza energetica del settore della cultura; questo capitolo analizza, pertanto, le strutture maggiormente energivore quali teatri, musei e biblioteche.

6.1 AMBITO

La classificazione ATECO del 2007 alla lettera R distingue le attività artistiche, sportive, di intrattenimento e divertimento in tre categorie:

- Attività creative, artistiche e di intrattenimento:
  - teatri,
  - monumenti, palazzi e chiese,
  - gallerie e musei.

- Attività di biblioteche, archivi, musei e altre attività culturali:
  - biblioteche e archivi,
  - aree archeologiche.

- Attività sportive, di intrattenimento e di divertimento:
  - parchi e giardini.

Per la ricostruzione dell'anagrafica delle attività artistiche, sportive, di intrattenimento e divertimento si fa riferimento ai dati comunicati dalle Amministrazioni al Dipartimento del Tesoro (DT), con riferimento all'anno 2019, nell'ambito Progetto Patrimonio della PA.

In particolare, si analizzano in dettaglio le tre unità istituzionali maggiormente rappresentative: teatri, musei e biblioteche, i cui dati in termini di superficie e unità catastali sono sintetizzati nella Tabella 6.1.

TABELLA 6.1

Suddivisione del settore dell'Intrattenimento per tipologia di immobile. Fonte: elaborazione RSE su dati MEF 2019 e 2018.

Tipologia di immobili	Numero unità catastali	Superficie stimata [migliaia di m^2]
Biblioteche	4.286	2.369
Musei	6.519	5.838
Teatri	3.577	2.485
Totale	**14.382**	**10.692**

Complessivamente, il patrimonio del comparto è costituito da circa 10,7 milioni di m^2 per un totale di oltre 14.000 unità catastali. La voce preponderante, in termini di superficie, è quella relativa ai musei.

Come comprensibile, più della metà del patrimonio (circa il 61%) è soggetto a vincoli storico-culturali, mentre solo una piccola frazione (circa il 3%) ha superfici ridotte, inferiori a 250 m^2. Come si osserva nella Tabella 6.2, emerge che in ottica Direttiva Efficienza Energetica quasi quattro musei su cinque, una biblioteca e un teatro su due, potrebbero essere esentati dagli interventi di efficientamento.

TABELLA 6.2

Caratterizzazione della superficie del settore dell'intrattenimento in funzione della tipologia di vincolo applicato. Fonte: elaborazione RSE su dati MEF 2019 e 2018.

Tipologia di immobili	Superficie stimata [migliaia di m^2]	Superficie non vincolata [migliaia di m^2]	Superficie >250 m^2 [migliaia di m^2]
Biblioteche	2.369	1.333	1.168
Musei	5.838	1.534	1.391
Teatri	2.485	1.260	1.254
Totale	**10.692**	**4.127**	**3.813**

Si esaminano nel dettaglio i tre comparti.

6.2 BIBLIOTECHE

Il comparto comprende le biblioteche a conservazione di materiale bibliografico e dei documenti di pubblica lettura, quelle specializzate e quelle che offrono il servizio anche al pubblico esterno. Sono escluse le biblioteche pubbliche e private delle scuole, biblioteche universitarie, quelle destinate alla raccolta di materiale digitale, audiovisivo e tutte quelle che consentono una fruizione privata del patrimonio o che non siano dotate di un sistema di inventario e catalogazione del bene posseduto.

Individuare la superficie complessiva delle biblioteche pubbliche italiane è attività complessa, in virtù del fatto che queste non sono sempre censite dalle amministrazioni comunali e, talvolta, tali spazi hanno funzioni diverse e svolgono altre attività assimilabili.

Sulla base dei dati MEF 2019 è possibile catalogare la loro epoca costruttiva e la zona climatica in cui si trovano (Tabella 6.3). Emerge quindi che il 60% degli edifici si trova nell'area fredda del Paese (zona climatica E), il 20% nell'area più mite (zona climatica D), l'11% nell'area più calda (zona climatica C) e il restante 9% tra zona climatica B e E.

Complessivamente si stima che il patrimonio edilizio delle biblioteche interessi oltre 4.000 unità che occupano una superficie pari a quasi 2,4 milioni di m^2.

TABELLA 6.3

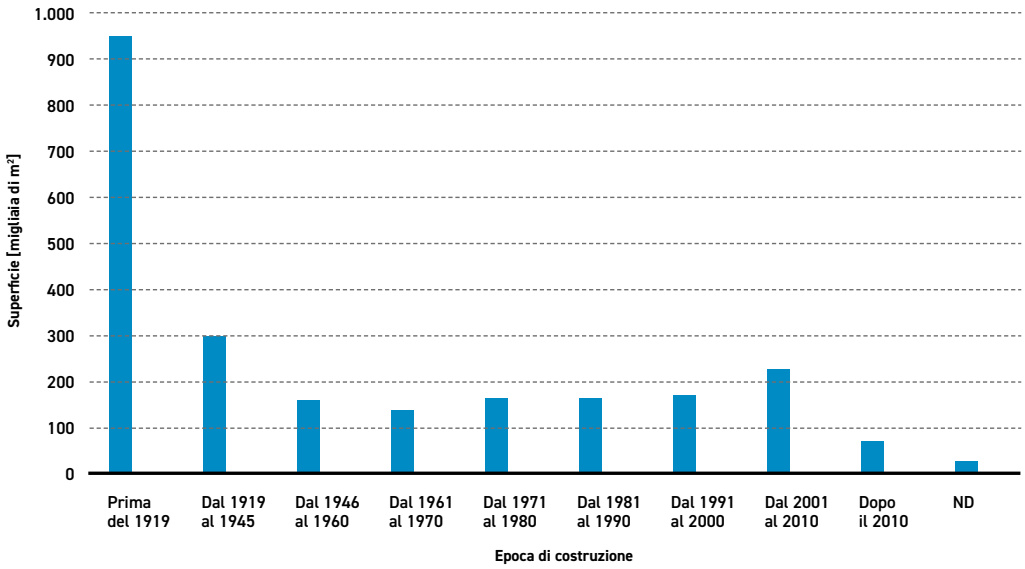
Superfici relative alle biblioteche per zone climatiche ed epoca di costruzione. Fonte: elaborazione RSE su dati MEF 2019.

Epoca di costruzione	Zone climatiche						Totale
	A	B	C	D	E	F	
	[m^2]						
Prima del 1919		11.226	90.330	226.854	583.531	36.478	948.419
Dal 1919 al 1945		7.323	46.707	55.753	178.702	8.281	296.766
Dal 1946 al 1960		2.069	26.780	24.152	96.166	11.766	160.933
Dal 1961 al 1970		4.368	21.402	21.429	84.132	4.658	135.989
Dal 1971 al 1980		4.870	26.633	36.342	93.111	3.144	164.100
Dal 1981 al 1990		13.634	23.376	27.279	84.789	16.278	165.356
Dal 1991 al 2000		1.659	27.894	48.538	81.826	9.119	169.036
Dal 2001 al 2010		1.472	14.608	31.326	163.857	16.678	227.941
Dopo il 2010		143	2.115	22.062	44.890	2.150	71.360
ND		613	2.351	10.623	14.695	803	29.085
Totale		**47.377**	**282.196**	**504.358**	**1.425.699**	**109.355**	**2.368.985**

Come prevedibile, il 40% delle biblioteche della PA è stato costruito prima del 1919, come riportato in Figura 6.1.

FIGURA 6.1

Distribuzione delle superfici relative alle biblioteche per epoca di costruzione. Fonte: elaborazione RSE su dati MEF 2019.



Per la stima dei consumi energetici si fa riferimento a dati acquisiti da RSE su alcune biblioteche italiane da cui si sono ricavati l'indice di consumo medio termico ed elettrico, come riportati in Tabella 6.4.

TABELLA 6.4

Indicatori di consumo delle biblioteche [kWh/m²]. Fonte: elaborazione RSE.

BIBLIOTECHE Indicatori di consumo energetico [kWh/m²]	
Indicatore consumo termico	58
Indicatore consumo elettrico	86

Utilizzando gli indicatori riportati è possibile stimare i consumi energetici finali annuali delle biblioteche italiane (Tabella 6.5), pesati per i consumi termici sui gradi giorno dei Comuni italiani.

TABELLA 6.5

Stima dei consumi energetici finali annuali delle biblioteche. Fonte: elaborazione RSE.

Biblioteche per Regione	Superficie stimata [migliaia di m²]	Numero unità catastali	Consumi termici [ktep]	Consumi elettrici [ktep]	Consumi totali [ktep]
Abruzzo	28	85	0,14	0,21	0,35
Basilicata	17	36	0,09	0,13	0,22
Calabria	47	77	0,20	0,35	0,55
Campania	53	95	0,18	0,39	0,57
Emilia-Romagna	248	358	1,52	1,83	3,35
Friuli-Venezia Giulia	79	152	0,51	0,58	1,09
Lazio	103	190	0,44	0,76	1,20
Liguria	103	107	0,39	0,76	1,15
Lombardia	548	928	3,55	4,06	7,61
Marche	75	160	0,39	0,55	0,94
Molise	17	28	0,11	0,12	0,23
Piemonte	171	434	1,22	1,27	2,49
Puglia	72	105	0,25	0,53	0,78
Sardegna	164	341	0,54	1,22	1,76
Sicilia	99	175	0,32	0,73	1,05
Toscana	154	326	0,74	1,14	1,88
Provincia di Bolzano	4	11	0,04	0,03	0,07
Provincia di Trento	68	140	0,53	0,50	1,03
Umbria	36	55	0,20	0,26	0,46
Valle d'Aosta	30	58	0,26	0,22	0,48
Veneto	253	425	1,62	1,87	3,49
Italia	**2.369**	**4.286**	**13,24**	**17,51**	**30,75**

Si stima quindi che i consumi finali totali siano pari a circa 0,03 Mtep, di cui circa 0,01 Mtep per i consumi termici e i restanti 0,02 Mtep per quelli elettrici.

6.3 MUSEI

I musei statali costituiscono un asset significativo e di particolare importanza tra le attività artistiche e di intrattenimento, in quanto molto diffusi a livello territoriale. La loro individuazione e caratterizzazione, tuttavia, risulta complessa per la loro capillare presenza sul territorio e perché, talvolta, al loro interno sono state create nel tempo altre attività, quali gallerie, area o parco archeologico, monumento o complesso monumentale, che ne hanno modificato la loro originale destinazione d'uso.

L'indagine RSE si è focalizzata a identificare le strutture adibite prettamente a musei, in quanto più significative su scala nazionale e di maggiore interesse ai fini dell'efficientamento energetico.

Il settore occupa complessivamente una superficie di circa 5,8 milioni di m^2 e, come mostrato in Tabella 6.6, circa un edificio su due è in zona climatica E e uno su quattro è ubicato nella zona climatica D.

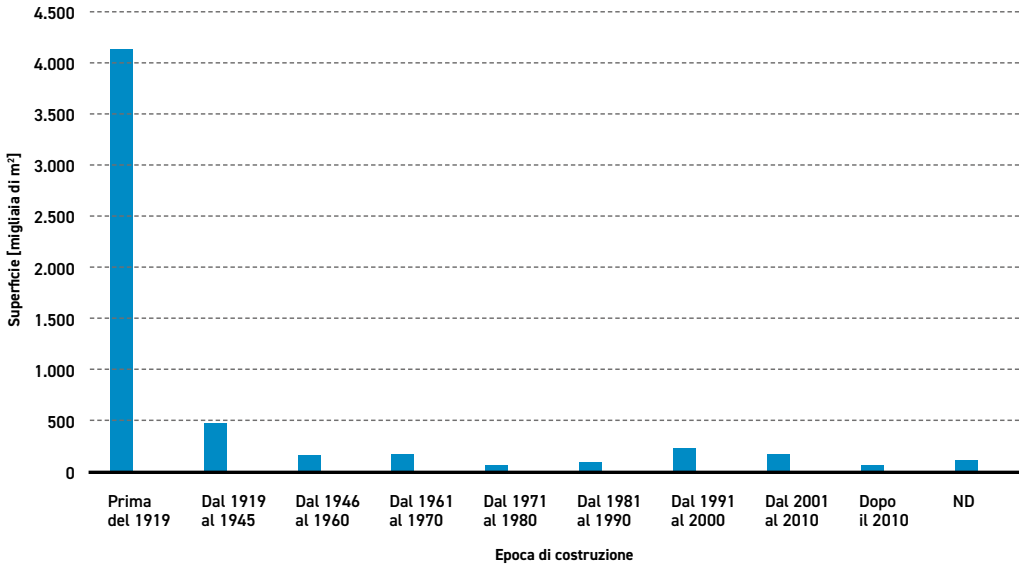
TABELLA 6.6 **Superfici relative ai musei per zone climatiche ed epoca di costruzione. Fonte: elaborazione RSE su dati MEF 2019.**

Epoca di costruzione	Zone climatiche						Totale
	A	B	C	D	E	F	
	[m^2]						
Prima del 1919	622	199.511	603.791	1.056.079	2.057.307	216.567	4.133.877
Dal 1919 al 1945	274	23.840	69.849	130.276	239.400	28.066	491.705
Dal 1946 al 1960		4.007	20.295	68.380	74.850	7.084	174.616
Dal 1961 al 1970		11.337	11.283	92.752	69.174	8.068	192.614
Dal 1971 al 1980		14.251	7.023	25.316	40.118	3.027	89.735
Dal 1981 al 1990		1.102	15.603	37.273	47.209	10.487	111.674
Dal 1991 al 2000		4.695	26.152	44.224	157.077	20.837	252.985
Dal 2001 al 2010		7.144	36.911	27.304	95.105	21.897	188.361
Dopo il 2010		4.350	4.647	18.664	36.627	11.540	75.828
ND			5.712	26.546	84.492	10.287	127.037
Totale	**896**	**270.237**	**801.266**	**1.526.814**	**2.901.359**	**337.860**	**5.838.432**

A riprova dell'ampio valore storico culturale dei musei italiani, sette edifici su dieci sono stati costruiti prima del 1919, come mostrato in Figura 6.2.

FIGURA 6.2

Distribuzione delle superfici relative ai musei per epoca di costruzione. Fonte: elaborazione RSE su dati MEF 2019.



Per la stima dei consumi energetici è possibile considerare gli stessi indicatori delle biblioteche, ipotizzando un similare utilizzo e carichi termici ed elettrici concentrati negli orari di apertura, come riportati in Tabella 6.7.

TABELLA 6.7

Indicatori di consumo dei musei [kWh/m²]. Fonte: elaborazione RSE.

MUSEI Indicatori di consumo energetico [kWh/m²]	
Indicatore consumo termico	58
Indicatore consumo elettrico	86

Utilizzando tali indicatori in Tabella 6.8 sono stimati i consumi energetici finali annuali dei musei italiani.

TABELLA 6.8 **Stima dei consumi energetici finali annuali dei musei. Fonte: elaborazione RSE.**

Musei per Regione	Superficie stimata [migliaia di m^2]	Numero unità catastali	Consumi termici [ktep]	Consumi elettrici [ktep]	Consumi totali [ktep]
Abruzzo	108	190	0,59	0,80	1,39
Basilicata	57	82	0,31	0,42	0,73
Calabria	102	187	0,40	0,76	1,16
Campania	444	280	1,42	3,29	4,71
Emilia-Romagna	677	686	4,20	5,00	9,20
Friuli-Venezia Giulia	178	256	1,16	1,32	2,48
Lazio	421	348	1,72	3,11	4,83
Liguria	249	224	0,97	1,84	2,81
Lombardia	708	802	4,59	5,24	9,83
Marche	219	337	1,15	1,62	2,77
Molise	12	49	0,07	0,09	0,16
Piemonte	488	517	3,41	3,61	7,02
Puglia	183	214	0,65	1,35	2,00
Sardegna	155	335	0,54	1,15	1,69
Sicilia	472	474	1,28	3,49	4,77
Toscana	469	564	2,24	3,47	5,71
Provincia di Bolzano	8	21	0,06	0,06	0,12
Provincia di Trento	183	223	1,45	1,36	2,81
Umbria	113	165	0,63	0,84	1,47
Valle d'Aosta	126	75	1,02	0,93	1,95
Veneto	466	490	3,03	3,45	6,48
Italia	**5.838**	**6.519**	**30,89**	**43,20**	**74,09**

Si stima quindi che i consumi finali totali siano pari a circa 0,07 Mtep, di cui circa 0,03 Mtep per i consumi termici e i restanti 0,04 Mtep per quelli elettrici. Il maggior numero di strutture si trova in Lombardia, seguita dall'Emilia Romagna.

6.4 TEATRI

È possibile ricavare il numero e la superficie dei teatri italiani dalla voce "Teatro, cinematografo, struttura per concerti e spettacoli e assimilabili", del database MEF 2018. In Tabella 6.9 ne è riportata la distribuzione per numero e superficie, con dettaglio per zona climatica ed epoca di costruzione.

TABELLA 6.9

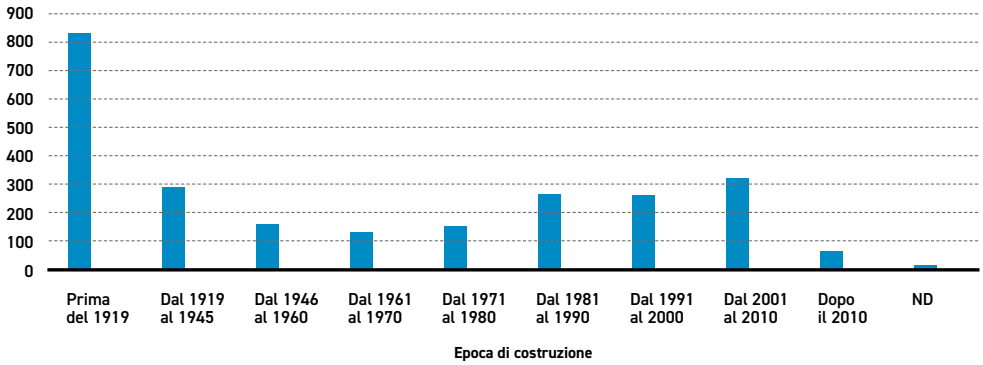
Superfici relative ai teatri per zone climatiche ed epoca di costruzione. Fonte: elaborazione RSE su dati MEF 2018.

Epoca di costruzione	Zone climatiche						Totale
	A	B	C	D	E	F	
	[m²]						
Prima del 1919		9.270	64.141	276.100	460.172	22.008	831.691
Dal 1919 al 1945		5.554	22.299	68.194	176.434	16.012	288.493
Dal 1946 al 1960		1.721	31.363	35.203	85.441	3.323	157.051
Dal 1961 al 1970		3.732	20.100	21.674	81.012	3.817	130.335
Dal 1971 al 1980		11.287	20.866	24.608	86.481	9.395	152.637
Dal 1981 al 1990		55.755	15.037	104.058	86.028	4.419	265.297
Dal 1991 al 2000		138	26.257	111.600	109.893	12.927	260.815
Dal 2001 al 2010		59.820	26.372	46.945	169.632	16.408	319.177
Dopo il 2010			17.869	9.021	31.994	5.908	64.792
ND		49	850	11.878	627	1.825	15.229
Totale		**147.326**	**245.154**	**709.281**	**1.287.714**	**96.042**	**2.485.517**

Come mostrato in Figura 6.3, analogamente ai casi precedenti, si rileva l'ampio valore storico culturale di tali edifici: circa un teatro su tre, infatti, è stato costruito prima del 1919.

FIGURA 6.3

Distribuzione delle superfici relative ai teatri per epoca di costruzione. Fonte: elaborazione RSE su dati MEF 2018.



Si segnala che per 15 teatri censiti all'interno del database del MEF non è indicata la data di costruzione in quanto l'amministrazione non è proprietaria del bene. Si evidenzia inoltre che, come già mostrato per altri comparti, il database MEF fornisce solamente informazioni sull'anno di costruzione delle unità catastali; pertanto, non si sono potuti considerare eventuali successivi interventi di efficientamento energetico, e in generale di ristrutturazione effettuati nel corso del tempo. È ragionevole, tuttavia, ritenere che una parte sostanziale dei teatri censiti non abbia subito significativi interventi di riqualificazione e che quindi l'epoca di costruzione possa rappresentare un valido indicatore del loro attuale stato.

Per la stima dei consumi energetici si fa riferimento a informazioni acquisite da RSE su alcuni teatri italiani. Il contesto nazionale presenta strutture molto diverse tra loro per epoca di realizzazione e dimensione; è necessario, perciò, mediare i risultati raccolti al fine di individuare l'indice di consumo medio termico ed elettrico come riportato in Tabella 6.10.

TABELLA 6.10

Indicatori di consumo dei teatri [kWh/m²]. Fonte: elaborazione RSE.

TEATRI Indicatori di consumo energetico [kWh/m²]	
Indicatore consumo termico	132
Indicatore consumo elettrico	100

Il settore delle Attività artistiche, sportive, di intrattenimento e divertimento

In Tabella 6.11 sono indicati i consumi energetici finali annuali dei teatri italiani. Si stima che i consumi finali totali siano pari a circa 0,05 Mtep, di cui circa 0,03 Mtep per i consumi termici (pesati sui gradi giorno dei Comuni italiani in cui si trovano gli edifici) e i restanti 0,02 Mtep per quelli elettrici; il maggior numero di strutture si trova in Lombardia e in Piemonte.

TABELLA 6.11

Stima dei consumi energetici finali annuali dei teatri. Fonte: elaborazione RSE.

Teatri per Regione	Superficie stimata [migliaia di m^2]	Numero unità catastali	Consumi termici [ktep]	Consumi elettrici [ktep]	Consumi totali [ktep]
Abruzzo	48	104	0,55	0,42	0,97
Basilicata	23	34	0,27	0,20	0,47
Calabria	63	81	0,56	0,54	1,10
Campania	154	152	1,27	1,33	2,60
Emilia-Romagna	408	512	5,75	3,51	9,26
Friuli-Venezia Giulia	116	170	1,68	1,00	2,68
Lazio	158	196	1,53	1,36	2,89
Liguria	294	281	2,51	2,53	5,04
Lombardia	383	738	5,72	3,30	9,02
Marche	162	412	1,88	1,40	3,28
Molise	6	16	0,08	0,06	0,14
Piemonte	296	610	4,86	2,54	7,40
Puglia	108	131	0,87	0,93	1,80
Sardegna	5	11	0,03	0,04	0,07
Sicilia	172	44	0,97	1,48	2,45
Toscana	39	28	0,41	0,33	0,74
Provincia di Bolzano	4	2	0,07	0,04	0,11
Provincia di Trento	16	31	0,28	0,13	0,41
Umbria	16	12	0,22	0,14	0,36
Valle d'Aosta	5	2	0,09	0,05	0,14
Veneto	9	10	0,15	0,08	0,23
Italia	**2.485**	**3.577**	**29,75**	**21,41**	**51,16**

Per tale tipologia è stato scelto come focus il Teatro comunale di Rivara, sottoposto a vincolo storico-architettonico e soggetto a una profonda riqualificazione energetica.

Focus Teatri

Teatro Comunale

Rivara (TO), Piemonte

DESCRIZIONE

Il piccolo teatro costruito nel centro di Rivara iniziò a ospitare i primi spettacoli a inizio XIX secolo, venendo poi trasformato in cinematografo durante la Seconda guerra mondiale e per lungo tempo confinato a deposito comunale. Il teatro è poi stato riportato alla sua funzione originale negli anni '80 per essere ristrutturato e riaprire i battenti nel 2003.

L'edificio risale al 1875 con una platea delle stesse dimensioni del palco e con un sipario che raffigura la torre del castello di Rivara attorniata dalla vegetazione. Una vegetazione colorata di un verde particolare, il cosiddetto *verde Rivara*.

Lo studio che si è occupato del suo recupero ha lavorato anche alla riqualificazione del mercato coperto e della piazza antistante (piazza dei Martiri della Libertà).

L'intervento ha mantenuto il criterio distributivo esistente, adattando gli spazi alle nuove esigenze per gli attori e per il pubblico e adeguando la struttura alla normativa vigente. Nonostante le ridotte dimensioni dell'edificio, la ristrutturazione ha ricreato tutti gli ambienti tipici del teatro all'italiana: un foyer con la parte centrale a doppia altezza, una platea, una galleria balconata, un palco di grandi dimensioni per poter ospitare anche spettacoli di un certo rilievo e i camerini per gli attori posizionati sotto il palcoscenico. Come materiale si è utilizzato prevalentemente legno con essenza di ciliegio naturale, impiegato per la pavimentazione, la balconata e il travone sopra il boccascena.

INTERVENTI REALIZZATI

Grazie alla riqualificazione energetica è stato realizzato il rifacimento dell'involucro e degli impianti con l'installazione di pompe di calore (anche per ACS) con terminali a pannelli radianti, abbinate a un impianto di ventilazione meccanica controllata. Oltre a questi interventi è stata prevista anche la sostituzione dei serramenti e dell'impianto di illuminazione a LED.

DETTAGLI TECNICI

Volume: 1.523 m^3
Superficie: 200 m^2
Investimento totale: 202.901 euro
EPgl,nren tot PRE intervento: 799 kWh/m^2 anno
EPgl,nren tot POST intervento: 126 kWh/m^2 anno
Risparmio di energia da fonti fossili: 84%
Stima emissioni evitate: 58 tonnellate CO_2 eq/anno

6.5 CONCLUSIONI

Le attività artistiche, sportive, di intrattenimento e divertimento censite (teatri, musei e biblioteche) occupano 10,7 milioni di m^2 e i consumi energetici totali ammontano a circa 0,15 Mtep, come mostrato in Tabella 6.12.

TABELLA 6.12 **Sintesi della superficie e dei consumi annuali totali dell'intrattenimento per tipologia edilizia. Fonte: elaborazione RSE.**

Tipologia di immobili	Superficie stimata [migliaia di m^2]	Consumi termici [Mtep]	Consumi elettrici [Mtep]	Consumi totali [Mtep]
Biblioteche	2.369	0,013	0,018	0,031
Musei	5.838	0,031	0,043	0,074
Teatri	2.485	0,030	0,021	0,051
Totale	**10.692**	**0,074**	**0,082**	**0,156**

Tale stima include anche gli immobili soggetti a vincoli che, dato il contesto storico e culturale italiano, incidono significativamente sul bilancio totale. Come mostrato in Tabella 6.2 la superficie non vincolata, eleggibile ai sensi della EED a interventi di efficientamento, potrebbe ridursi quasi fino ad un terzo.

Nel bilancio totale, complessivamente i consumi elettrici prevalgono sui consumi termici, soprattutto in ragione dei servizi di illuminazione e di climatizzazione di locali molto ampi.

Procedendo a una analisi più di dettaglio, nella Figura 6.4 e Figura 6.5 e nella Tabella 6.13 è riportata la distribuzione sul territorio nazionale dei consumi elettrici e termici finali annuali.

TABELLA 6.13 **Stima dei consumi energetici finali annuali dell'intrattenimento. Fonte: elaborazione RSE.**

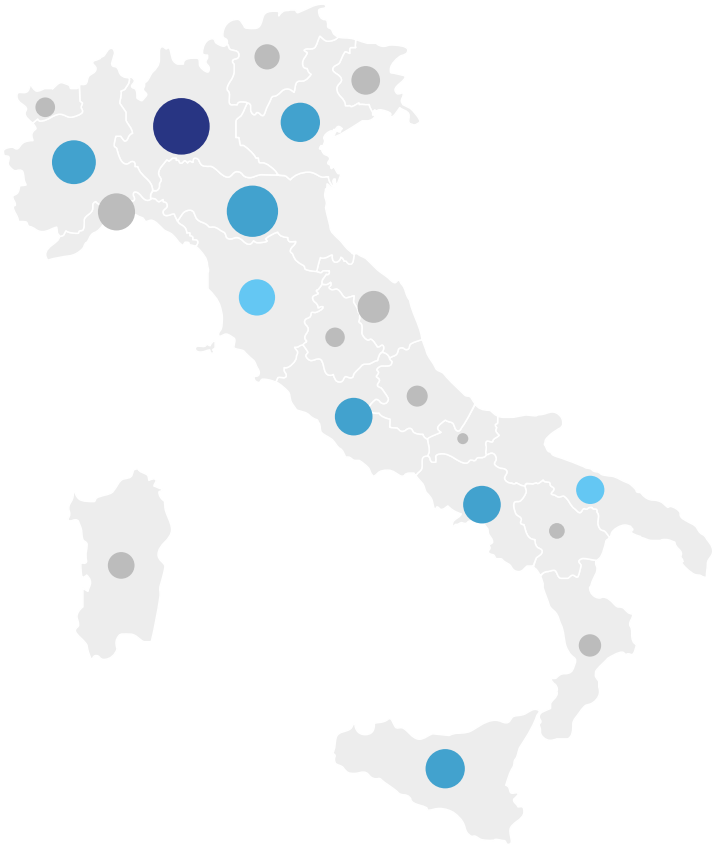
Intrattenimento per Regione	Superficie stimata [migliaia di m^2]	Numero unità catastali	Consumi termici [ktep]	Consumi elettrici [ktep]	Consumi totali [ktep]
Abruzzo	184	379	1	2	3
Basilicata	97	152	1	1	2
Calabria	212	345	1	2	3
Campania	651	527	3	5	8
Emilia-Romagna	1.333	1.556	12	10	22
Friuli-Venezia Giulia	373	578	3	3	6
Lazio	682	734	4	5	9
Liguria	646	612	4	5	9
Lombardia	1.639	2.468	14	13	27
Marche	456	909	3	4	7
Molise	35	93	<1	<1	<1
Piemonte	955	1.561	9	7	16
Puglia	363	450	2	3	5
Sardegna	324	687	1	2	3
Sicilia	743	693	3	6	9
Toscana	662	918	3	5	8
Provincia di Bolzano	16	34	<1	<1	<1
Provincia di Trento	267	394	2	2	4
Umbria	165	232	1	1	2
Valle d'Aosta	161	135	2	1	3
Veneto	728	925	5	5	10
Italia	**10.692**	**14.382**	**74**	**82**	**156**

Nelle mappe la dimensione del simbolo circolare rappresenta il totale dei consumi, mentre la tonalità del colore, da più chiaro a più scuro, rappresenta la densità abitativa di ciascuna regione.

Come visto per gli altri comparti si osserva come l'area nord del Paese, in particolare la regione Lombardia, caratterizzata da climi più rigidi e più densamente abitata, presenti consumi maggiori, sia elettrici che termici, sia in valore assoluto che rapportati al numero di abitanti. Il sud Italia presenta invece un numero basso di edifici pubblici dedicati all'intrattenimento e pertanto anche consumi più bassi.

FIGURA 6.4

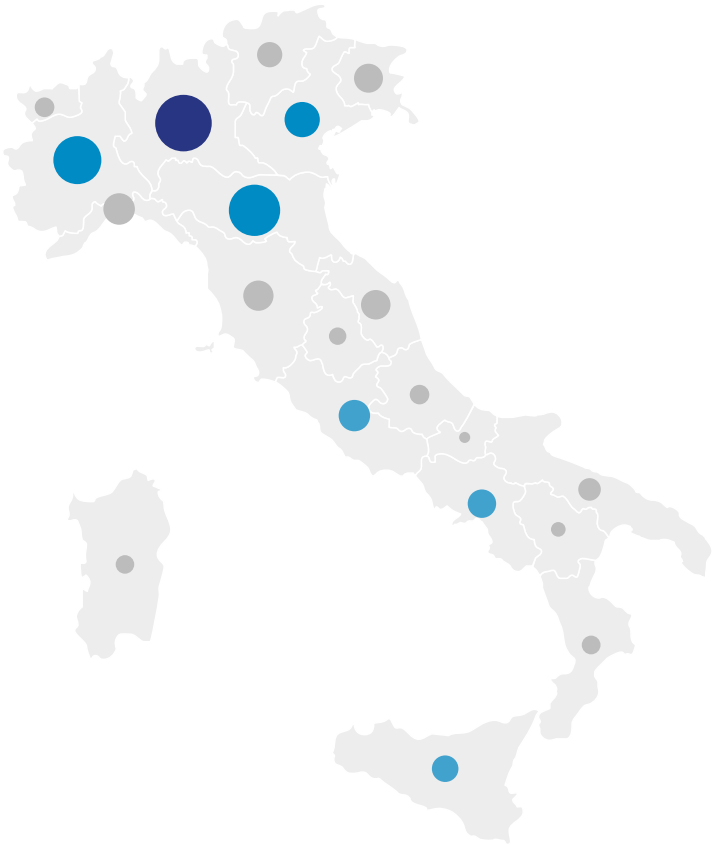
Distribuzione regionale dei consumi elettrici finali annuali del settore dell'intrattenimento in funzione del numero di abitanti. Fonte: elaborazione RSE.



- <2,1 milioni di abitanti
- 2,1 – 4 milioni di abitanti
- 4,1 – 6 milioni di abitanti
- 6 – 8 milioni di abitanti
- > 8 milioni di abitanti

FIGURA 6.5

Distribuzione regionale dei consumi termici finali annuali del settore dell'intrattenimento in funzione del numero di abitanti. Fonte: elaborazione RSE.



7

Misure e impatti economici per la decarbonizzazione

L'analisi del contesto della Pubblica Amministrazione svolto nei capitoli precedenti ha evidenziato la significativa estensione del suo patrimonio edilizio, la sua profonda articolazione nei servizi, nonché una diffusione capillare su tutto il territorio nazionale. Tuttavia, dal quadro che ne deriva emerge anche come una consistente porzione del costruito sia stata edificata negli '90 e per questo, non avendo avuto particolari prescrizioni costruttive in tema di efficienza energetica, abbia scarse prestazioni nei consumi, con gli evidenti impatti ambientali e di costi per la comunità.

Ne consegue la necessità, e soprattutto l'opportunità, di mettere mano al patrimonio edilizio promuovendo un piano di efficientamento in grado di rendere l'intero comparto più sostenibile e, in senso più generale, di contribuire in maniera esemplare al raggiungimento degli obiettivi europei di decarbonizzazione.

Il piano di riqualificazione della PA è in sinergia con le prescrizioni dell'Unione Europea in materia di efficienza energetica che individuano proprio nel settore civile pubblico un asset strategico per contribuire al raggiungimento degli obiettivi di decarbonizzazione comunitaria. La dimensione della superficie in gioco, le ampie potenzialità di efficientamento e la proprietà pubblica costituiscono, infatti, le condizioni ideali per creare un volano, una massa critica di domanda di efficientamento. Tali condizioni dovrebbero sviluppare un ecosistema fertile in grado, a cascata, di attivare, stimolare e rendere più conveniente la riqualificazione del settore privato; per questo motivo si parla di ruolo esemplare della PA.

Tali indicazioni sono riportate nell'articolo 6 della EED che prevede che ogni anno il 3% della superficie della PA debba essere ristrutturata e trasformata in edifici a emissioni zero, o quanto meno in edifici a energia quasi zero, in conformità all'articolo 9 della Direttiva 2010/31/UE.

Per rendere sostenibile ma anche fattibile tale obiettivo, la Direttiva prevede alcuni gradi di libertà per gli Stati membri.

Il primo consente la possibilità di escludere dal perimetro della PA eligibile agli interventi di efficientamento, gli edifici soggetti a vincoli paesaggistici e storici e di particolare rilevanza strategica per il Paese, per i quali le condizioni renderebbero difficoltosi e molto onerosi gli interventi da realizzare.

La seconda opzione è quella di permettere agli Stati membri di applicare un approccio alternativo, ovvero di non procedere alla riqualificazione profonda, ma di assicurare di conseguire ogni anno un volume di risparmi energetici negli edifici degli enti pubblici almeno equivalente a quello precedentemente definito.

Si dovrà tenere traccia di tale approccio a step sul passaporto di ristrutturazione (art. 12 EPBD 2024/1275), avendo come obiettivo a più lungo termine la trasformazione al 2040 in NZEB o ZEB degli edifici su cui sono già stati realizzati i primi interventi di ristrutturazione leggera[1]. Quanto specificato porta a sottolineare l'importanza di intervenire sugli edifici della PA tenendo ben chiaro l'obiettivo della neutralità climatica entro il 2050.

Va chiarito inoltre che, a discrezione degli Stati membri, si potrà pensare a una differenziazione nel definire un edificio NZEB nuovo o ristrutturato. Si auspica pertanto che per gli edifici oggetto di riqualificazione si possa in futuro individuare un livello di prestazione energetica sfidante, ma che non potrà prescindere dalla situazione in cui si andrà a realizzare l'intervento.

Definito il contesto, come si potrà provvedere alla progressiva riqualificazione del patrimonio edilizio pubblico nel rispetto degli obblighi comunitari, anche in considerazione della necessità di garantire la sostenibilità economica dell'operazione per le casse dello Stato?

È presumibile che l'Italia, secondo una linea d'azione già vista in passato, intenda raggiungere tali obiettivi attraverso due strategie principali:

- l'uso dell'approccio alternativo, favorendo una serie di misure di efficientamento meno invasive e costose che prevedano una visione integrata edificio-impianto e un grado di isolamento minore dell'involucro;
- agendo strategicamente in differenti comparti (come uffici, scuole), in base alle loro potenzialità di risparmio e all'economicità delle misure. Non è sempre opportuno, infatti, intervenire su tutti i comparti: si pensi, per esempio, al settore della sanità, dove è difficile fare interventi di efficienza energetica dovendo comunque garantire continuità dei servizi ospedalieri.

Quanto è estesa la quota parte di patrimonio della PA eligibile ai sensi dell'articolo 6 della Direttiva Efficienza Energetica?

1 *Punto 5 dalla Raccomandazione (UE) 2024/1716 della Commissione del 19 giugno 2024: "l'approccio alternativo esige che gli Stati membri, oltre a ottenere un livello equivalente di risparmio energetico ogni anno, introducano un passaporto di ristrutturazione per gli edifici che rappresentano almeno il 3 % della superficie coperta totale degli edifici riscaldati e/o raffrescati di proprietà degli enti pubblici e che li ristrutturino per trasformarli in NZEB o ZEB entro il 2040".*

RSE valuta che, rispetto all'intero patrimonio dalla PA[2] stimato in 280 milioni di m^2, il valore di superficie da riqualificare, al netto dei vincoli e delle indicazioni previste dalla EED, sia pari a circa 200 milioni di m^2 (Tabella 7.1). Tale valore potrebbe essere ulteriormente ridotto a 180 milioni di m^2 ipotizzando che circa il 20% della superficie non sia climatizzata e quindi non consumi energia.

TABELLA 7.1

Stima della superficie della PA eligibile ai sensi dell'art. 6 della EED e dei relativi consumi termici, elettrici e totali. Fonte: elaborazione RSE su dati MEF 2019.

	Totale superficie non vincolata	Consumi termici [tep]	Consumi elettrici [tep]	CONSUMI TOTALI [tep]
Amministrazioni pubbliche	86.640.979	567.627	441.639	1.009.265
di cui abitazioni	*41.670.815*	*190.440*	*69.247*	*259.688*
Istruzione	82.376.719	741.812	174.612	916.424
Sanità	28.707.537	724.426	502.928	1.227.354
Intrattenimento e Cultura	2.867.082	15.685	21.201	36.886
Totale	**200.592.317**	**2.049.550**	**1.140.380**	**3.189.929**

Applicando a tale valore la quota del 3%, ne deriva che la superficie da riqualificare ogni anno ammonterebbe a circa 5,4-6,0 milioni di m^2; considerando l'intensità energetica dei vari settori della PA, a tale superficie corrispondono consumi pari rispettivamente a 86-95 ktep.

La ristrutturazione di tale patrimonio in edifici a emissioni zero o quasi zero determinerebbe un risparmio di energia finale annuo di circa 72 ktep, che rappresenta, quindi, il valore di riferimento inteso come risparmio equivalente da conseguire secondo l'approccio alternativo. In Tabella 7.2 è riportato il quadro di sintesi di tale analisi.

2 *I precedenti capitoli del documento, dovendo analizzare uno scenario il più completo e ampio possibile, hanno considerato tutte le unità catastali censite dal MEF, precisando nei singoli casi le possibili esenzioni (si veda il caso degli edifici storici o dei beni a uso pubblico che spesso comprendono al loro interno magazzini o superfici non riscaldate).*

TABELLA 7.2

Stima della superficie del patrimonio edilizio della PA da riqualificare ogni anno e relativi consumi e risparmi conseguibili. Fonte: elaborazione RSE.

	Tutta la PA
Superficie eligibile ai sensi della EED	180-200 milioni di m^2
Stima del valore del 3% annuo di superficie da riqualificare	5,4-6,0 milioni di m^2
Stima dei consumi finali relativi al 3% della superficie da riqualificare	86-95 ktep
Risparmio target equivalente da conseguire ogni anno sino al 2030	65-72 ktep

Con quale approccio si potrebbe conseguire tale risparmio?

Si possono ipotizzare diverse strategie, sia a seconda della scelta dei comparti su cui si vuole intervenire (ovvero, se agire su tutti i comparti o definire delle scelte prioritarie), sia in funzione della complessità e del grado di pervasività delle misure di efficientamento da realizzare.

In merito al primo punto si possono prevedere tre differenti approcci (Tabella 7.3).

TABELLA 7.3

Gli approcci di intervento.

APPROCCIO A	APPROCCIO B	APPROCCIO C
Agire su tutti i settori della PA in modo proporzionale alla distribuzione delle loro attuali superfici. Si ipotizza di intervenire sul 3% della superficie di ogni settore	Agire prioritariamente sui settori dell'Amministrazione pubblica, dell'Istruzione e dell'Intrattenimento e cultura	Agire come nel caso B, ma escludere dal settore dell'Amministrazione pubblica il cluster residenziale

Il primo approccio (A) immagina di agire in modo diffuso sui 200 milioni di m^2 (tutti gli edifici della PA) in funzione delle opportunità che si possono venire a creare sul territorio. Questo approccio mette insieme interventi da realizzare su diverse tipologie di edifici – scuole, uffici e ospedali – che comportano diversi gradi di difficoltà e fattibilità.

Il secondo approccio (B) esclude gli interventi sugli ospedali, in considerazione della complessità e onerosità di azione su queste strutture. La superficie su cui intervenire si riduce quindi a 170 mi-

lioni di m^2. Per garantire l'equivalente risparmio target di 72 ktep, sarà dunque necessario estendere, rispetto al caso A, la superficie su cui intervenire.

Il terzo approccio (C) esclude rispetto al B anche gli edifici residenziali e, pertanto, coinvolge 130 milioni di m^2. Tale caso non considera, oltre alla sanità, anche il comparto delle abitazioni che ha più bassi indici di consumo e per il quale gli investimenti pubblici per il raggiungimento dell'obiettivo target avrebbero uno sfavorevole fattore di efficienza ed efficacia. Anche in questo caso, per garantire l'equivalenza del risparmio si dovrà procedere su una superficie complessivamente superiore ai precedenti casi.

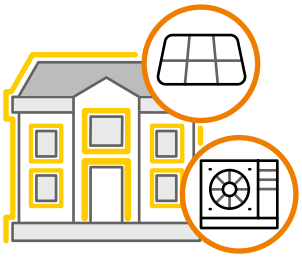
Il secondo fattore che può definire la strategia di approccio è determinato dal grado di pervasività delle misure di efficientamento da realizzare. Anche in questo caso si possono prevedere tre diverse ipotesi, definite scenari di intervento (Figura 7.1). Poiché deve essere assicurato il conseguimento dell'obiettivo del risparmio equivalente, ogni scenario è calcolato nelle ipotesi di raggiungimento di un risparmio annuo dei consumi finali di circa 72 ktep.

FIGURA 7.1 Gli scenari di intervento.

Scenario 1
NZEB
Riqualificazione degli edifici esistenti in ottica NZEB

100%

Ristrutturazione pesante



INTERVENTI
- Pompa di calore per riscaldamento e acqua calda sanitaria
- Regolazione impianto termico
- Impianto fotovoltaico
- Sostituzione infissi
- Cappotto e isolamento sottotetto
- Schermature solari
- Ventilazione meccanica controllata

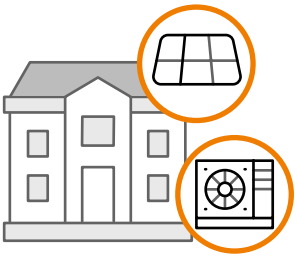
COSTI**

	euro/m²
Amministrazione pubblica e Istruzione	~1.100
Sanità	~2.800
Intrattenimento	~1.600

Scenario 2
IMP
Riqualificazione impiantistica

100%

Solo interventi impiantistici



INTERVENTI
- Pompa di calore per riscaldamento e acqua calda sanitaria
- Regolazione impianto termico
- Impianto fotovoltaico

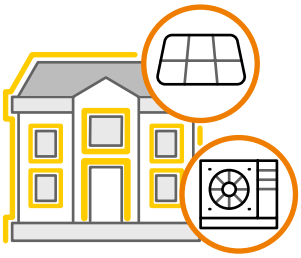
COSTI**

	euro/m²
Amministrazione pubblica e Istruzione	~400
Sanità	~1.200
Intrattenimento	~400

Scenario 3
MIX
*Sostituzioni impiantistiche + 10% NZEB**

10% + **90%**

Ristrutturazione pesante — **Interventi impiantistici**



INTERVENTI
- Pompa di calore per riscaldamento e acqua calda sanitaria
- Regolazione impianto termico
- Impianto fotovoltaico
- Sostituzione infissi (10%)
- Cappotto e isolamento sottotetto (10%)
- Schermature solari (10%)
- Ventilazione meccanica controllata (10%)

COSTI**

	euro/m²
Amministrazione pubblica e Istruzione	90% ~1.100 10% ~400
Sanità	90% ~2.800 10% ~1.200
Intrattenimento	90% ~1.600 10% ~400

* *Il valore è stato elaborato da RSE a partire dai dati raccolti dal GSE sugli interventi realizzati dalla PA con il Conto Termico.*
** *Stima, comprensiva di manodopera*

Considerati, dunque, i possibili margini di azione – agire su tutto il comparto della PA o prioritariamente solo su alcuni, e intervenire con diverse opzioni di grado di efficientamento – quali possibili impatti ne potrebbero derivare?

Nelle tabelle sono analizzati i risultati e gli impatti delle possibili combinazioni: tre approcci (A, B, C) e tre scenari di efficientamento (S1-NZEB, S2-IMP, S3-MIX).

Il primo caso analizzato è quello relativo all'approccio A, ovvero se si decidesse di intervenire sul 3% della superficie di tutti comparti della PA.

I risultati e gli impatti sono riportati in Tabella 7.4 in cui è indicata su base annuale, a parità di obiettivo, la superficie da riqualificare e i relativi costi secondo i tre scenari di intervento.

TABELLA 7.4

Analisi degli impatti per l'approccio A (interventi su tutti i comparti) secondo tre scenari di intervento.
Fonte: elaborazione RSE.

	SCENARIO 1 NZEB 100% NZEB		SCENARIO 2 IMP Riqualificazione impiantistica con PdC+FV		SCENARIO 3 MIX 10% NZEB e 90% riqualificazione impiantistica con PdC+FV	
Approccio A Comparti coinvolti	**3% superficie [migliaia di m²]**	**Costo [miliardi di euro]**	**3% superficie [migliaia di m²]**	**Costo [miliardi di euro]**	**3% superficie [migliaia di m²]**	**Costo [miliardi di euro]**
Amministrazione pubblica	2.599	2,86	4.389	1,76	4.295	1,81
di cui abitazioni	*1.250*	*1,38*	*2.111*	*0,84*	*2.065*	*0,87*
Istruzione	2.471	2,72	4.173	1,67	4.084	1,72
Sanità	861	2,41	1.454	1,75	1.423	1,78
Intrattenimento e Cultura	86	0,14	145	0,06	142	0,06
Totale	**6.017**	**8,13**	**10.161**	**5,24**	**9.944**	**5,37**

Tutti e tre gli scenari raggiungono lo stesso obiettivo di risparmio energetico, nella logica dell'approccio del risparmio equivalente, ma si differenziano in termini di superficie coinvolta e di costi da sostenere per le casse dello Stato.

La soluzione NZEB è quella più efficiente in termini di riduzione dei consumi per unità di area per cui, passando dallo scenario 1 a quello 3, in cui la quota di edifici NZEB è ridotta dal 100% al 10%, la

superficie di PA da coinvolgere aumenta passando da circa 6 milioni di m^2 a poco meno di 10 milioni di m^2. Se si riduce a zero la quota NZEB (scenario 2) e si procede esclusivamente con interventi impiantistici, la superficie aumenta ulteriormente a circa 10,2 milioni di m^2.

Gli interventi NZEB sono quelli che, a parità di superficie, consentono di ottenere maggiori riduzioni dei consumi, ma sono anche i più costosi per cui, coerentemente a quanto già evidenziato, i costi complessivi si riducono al diminuire della quota di interventi di ristrutturazione pesante (NZEB).

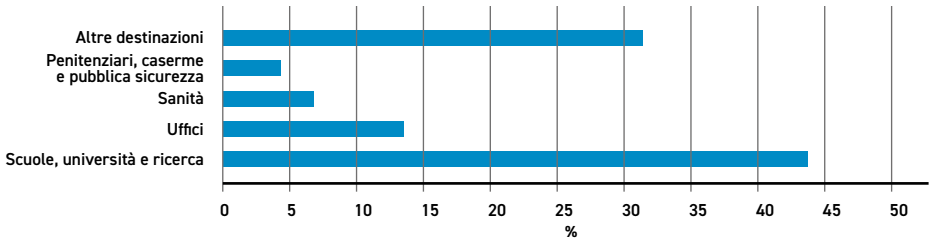
Tali considerazioni sugli ingenti investimenti necessari per la riqualificazione degli immobili e sulla necessità di agire in tempi stretti per garantire il rispetto degli obiettivi definiti dalla EED, fanno ritenere poco probabile e poco efficace operare su tutto il comparto della PA senza criteri di scelta.

Per questo è opportuno individuare casi per i quali vi siano le maggiori finestre di opportunità, i migliori rapporti costi benefici e, infine, le più favorevoli condizioni di fattibilità tecnica.

Tale analisi, peraltro, trova riscontro anche dai risultati di uno studio svolto da CRESME per RSE in merito a un'analisi su oltre 17.600 bandi di gara indetti dalla pubblica amministrazione dal 2015 ad aprile 2024 per gli immobili non a uso residenziale riguardanti l'efficienza energetica. Dall'analisi, infatti, emerge che circa il 44% dei bandi ha interessato le scuole, il 14% gli uffici e il 7% le strutture del comparto sanità (Figura 7.2).

FIGURA 7.2

Percentuale dei bandi di gara pubblici per l'efficientamento energetico degli edifici, 2015-2024.
Fonte: CRESME[3].



3 *La voce altre destinazioni comprende: Commercio e attività produttive, Impianti sportivi e ricreativi, sociale cultura e turismo, riassetto comparti urbani, edilizia residenziale.*

Queste considerazioni introducono il secondo caso, che ipotizza di soddisfare il criterio di equivalenza del risparmio escludendo la sanità e agendo su tutti gli altri comparti; nella Tabella 7.5 sono indicati su base annuale, a parità di obiettivo, la superficie annua da riqualificare e i relativi costi secondo i tre scenari di intervento.

TABELLA 7.5

Analisi degli impatti per l'approccio B (ridistribuzione del contributo della sanità sugli altri comparti) secondo tre scenari di intervento. Fonte: elaborazione RSE.

	SCENARIO 1 NZEB 100% NZEB		SCENARIO 2 IMP Riqualificazione impiantistica con PdC+FV		SCENARIO 3 MIX 10% NZEB e 90% riqualificazione impiantistica con PdC+FV	
Approccio B Comparti coinvolti	**3% superficie [migliaia di m²]**	**Costo [miliardi di euro]**	**3% superficie [migliaia di m²]**	**Costo [miliardi di euro]**	**3% superficie [migliaia di m²]**	**Costo [miliardi di euro]**
Amministrazione pubblica	4.224	4,65	7.135	2,85	6.981	2,95
di cui abitazioni	*2.031*	*2,24*	*3.431*	*1,37*	*3.358*	*1,42*
Istruzione	4.016	4,42	6.783	2,71	6.638	2,80
Intrattenimento e Cultura	139	0,22	236	0,09	231	0,10
Totale	**8.379**	**9,29**	**14.154**	**5,66**	**13.850**	**5,85**

Tale caso nasce dall'esigenza di non considerare tra i comparti da efficientare il settore della sanità, che deve garantire la continuità di servizio e ha più criticità operative.

Anche in questo caso valgono le stesse considerazioni legate all'impatto, in termini di efficienza e costi, che gli interventi NZEB hanno rispetto a quelli impiantistici. Occorre, inoltre, osservare che l'esclusione del comparto della sanità, settore molto energivoro, determina la necessità di estendere di circa il 40% la superficie complessiva su cui agire: per ottenere lo stesso risparmio energetico che si ha, a parità di misura adottata, agendo su 1 m² della superficie del settore della sanità, occorrerebbe, infatti, intervenire su circa 1,4 m² di superficie degli altri comparti nello stesso intervallo di tempo.

In Tabella 7.6 sono mostrati i risultati del terzo caso, ovvero se si decidesse di escludere, oltre al settore della sanità anche quello residenziale e di intervenire su tutti gli altri comparti della PA,

TABELLA 7.6

Analisi degli impatti per l'approccio C (ridistribuzione del contributo di sanità e residenziale sugli altri comparti) secondo tre scenari di intervento. Fonte: elaborazione RSE.

	SCENARIO 1 NZEB 100% NZEB		SCENARIO 2 IMP Riqualificazione impiantistica con PdC+FV		SCENARIO 3 MIX 10% NZEB e 90% riqualificazione impiantistica con PdC+FV	
Approccio C Comparti coinvolti	**3% superficie** [migliaia di m^2]	**Costo** [miliardi di euro]	**3% superficie** [migliaia di m^2]	**Costo** [miliardi di euro]	**3% superficie** [migliaia di m^2]	**Costo** [miliardi di euro]
Amministrazione pubblica non residenziale	2.527	2,78	4.268	1,71	4.176	1,76
Istruzione	4.629	5,09	7.818	3,13	7.650	3,23
Intrattenimento e Cultura	161	0,26	272	0,11	266	0,12
Totale	**7.317**	**8,13**	**12.358**	**4,95**	**12.092**	**5,11**

Anche in questo caso valgono le stesse considerazioni fatte in precedenza: l'intervento NZEB consente maggiore efficienza, ma è anche più costoso.

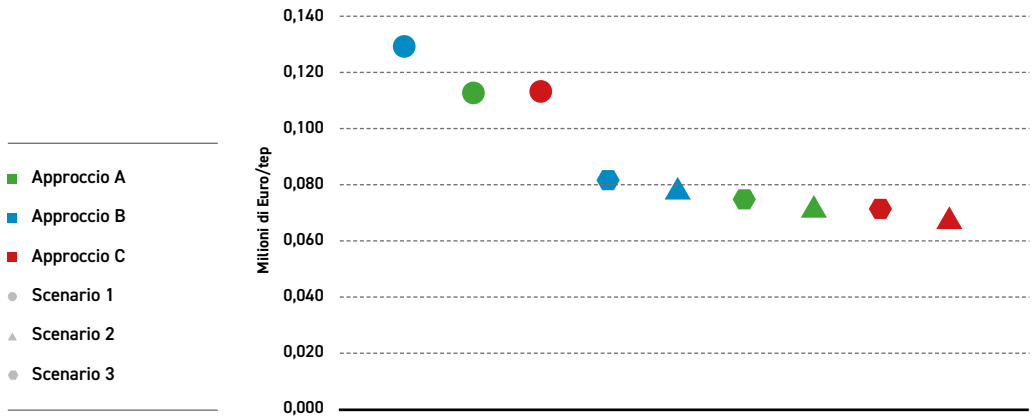
Da osservare che l'esclusione del comparto residenziale, il meno energivoro rispetto a tutti gli altri, consente di aumentare l'efficienza economica degli interventi. Per ottenere lo stesso risparmio energetico, a parità di misura adottata, è infatti possibile ridurre la superficie interessata rispetto al Gruppo B di circa 1-1,8 milioni di m^2 e i relativi costi di 0,7-1,2 miliardi di euro a seconda dello scenario prescelto.

Coerentemente, analizzando i risultati delle varie strategie rispetto al costo per unità di tep risparmiato (Figura 7.3), si evidenzia che le soluzioni che prevedono la riqualificazione pesante sono quelle meno efficienti in termini di costi-benefici, mentre sono da preferire quelle di tipo impiantistico, sia assolute (scenario 2-IMP) sia parziali (scenario 3-MIX); nei due casi, il costo per tep risparmiato varia da circa 0,12 milioni di euro/tep a 0,07 milioni di euro/tep.

Da notare, inoltre, che le soluzioni meno favorevoli sono quelle che escludono il coinvolgimento del settore della sanità, mentre le più favorevoli sono quelle che compensano l'esclusione del settore della sanità, fortemente energivoro, non considerando neanche il residenziale, viceversa poco energivoro.

FIGURA 7.3

Confronto costo su risparmio ottenuto per i tre scenari e tre approcci. Fonte: elaborazione RSE.



Complessivamente, a seconda delle diverse opzioni considerate e delle strategie adottate, si stima che il costo annuo per il conseguimento dell'obiettivo del 3%, ai sensi delle indicazioni della EED potrebbe variare da 5 a 9 miliardi di euro.

Le analisi sino a ora affrontate consentono di confrontare i possibili approcci, ma è necessario ragionare in termini di impatti a più lungo termine, considerando gli obiettivi definiti dalla EED e in generale delle politiche del Green Deal.

Come intervallo di valutazione si è deciso di considerare il periodo sino al 2030, in quanto a esso puntano i risultati attesi in termini di riduzione dei consumi previsti dal PNIEC e poiché coincide con un primo step di interventi della EPBD[4].

Considerando quindi il periodo 2021-2030, in dieci anni si dovranno conseguire complessivamente risparmi equivalenti di energia pari a 0,72 Mtep, se si considera la superficie della PA pari a 200 milioni di m^2. Quale è dunque la superficie complessiva che dovrà essere interessata dalle misure di efficientamento per soddisfare gli impe-

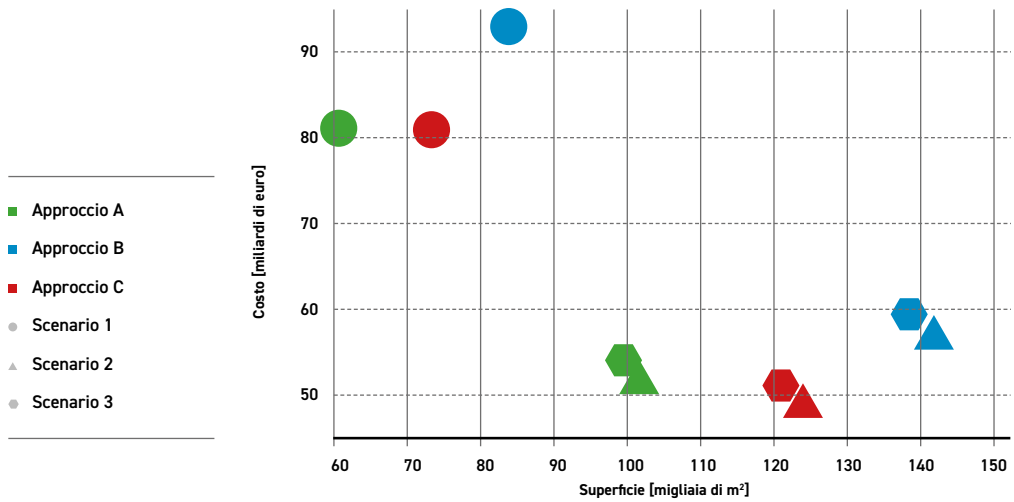
4 *La EPBD 2024/1275 prevede al 2030 una riduzione del 16% dei consumi del settore non residenziale rispetto a una soglia di prestazione energetica in via di definizione.*

gni previsti dalla EED e quali impatti per le casse dello Stato al 2030?

Nella Figura 7.4 è fornita una visione d'insieme di costi e superfici coinvolte, a seconda che si adotti l'approccio NZEB (scenario 1), quello solo impiantistico (scenario 2) o si scelga un mix tra i due (scenario 3).

FIGURA 7.4

Correlazione tra costo e superficie interessata dall'intervento di efficientamento energetico al 2030 per i tre scenari e i tre approcci. Fonte: elaborazione RSE.



Nel grafico si possono individuare due gruppi. Il primo, in alto a sinistra, è riconducibile allo scenario 1, ovvero alla riqualificazione degli edifici della PA in NZEB; sono le soluzioni che prevedono la minore superficie da coinvolgere, ma che hanno anche i costi più alti. In tali ipotesi l'impegno economico per le casse dello Sato nell'arco del periodo interessato potrebbe variare da circa 80 a circa 90 miliardi di euro. In ragione della presenza del settore della sanità, la soluzione A, che prevede l'intervento in tutti i settori, è quella più efficace in termine di superficie da coinvolgere, mentre l'ipotesi B appare la più sfavorevole. L'alta intensità energetica degli ospedali, connessa anche alla complessiva vetustà degli edifici, fa sì che gli interventi di riqualificazione impiantistica siano molto efficaci.

Tuttavia, come più volte detto, la scelta di focalizzare l'obiettivo della EED anche sulla riqualificazione degli ospedali, appare molto rischiosa per la complessità degli interventi e le numerose implicazioni operative che potrebbero richiedere tempi di esecuzione molto lunghi.

Il secondo gruppo, in basso a destra coinvolge gli impatti degli scenari 2 e 3 che hanno costi più bassi rispetto al gruppo precedente ma che prevedono il coinvolgimento di maggiori superfici interessate alla riqualificazione, in funzione delle soluzioni adottate.

In tali ipotesi, infatti, i costi si ridurrebbero a circa 50-60 miliardi, a seconda delle ipotesi, ma occorrerebbe quasi raddoppiare la superficie su cui intervenire.

Per le medesime considerazioni già fatte, le soluzioni in verde, avvero quelle di intervenire su tutti i comparti, appaiono le più efficaci, ma anche le più complesse. Anche la soluzione di escludere il settore residenziale appare vincente.

Ma tali ipotesi sarebbero poi realizzabili?

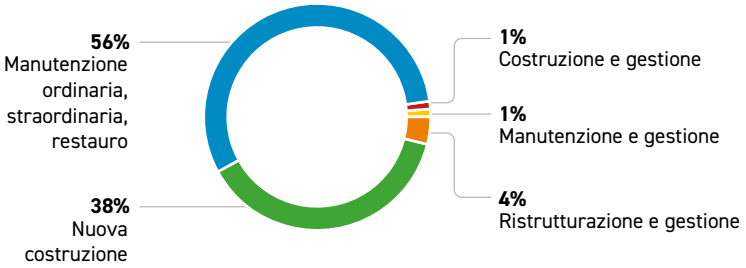
Se, per esempio, si decidesse di concentrare l'obiettivo di conseguire il risparmio equivalente di 72 ktep operando esclusivamente sugli edifici scolastici, ogni anno si dovrebbe intervenire alla riqualificazione pesante di poco meno di 3.000 edifici (8,6 milioni di m^2) oppure alla sostituzione degli impianti in poco meno di 18.000 scuole (49 milioni di m^2). Tale approccio consentirebbe in 10 anni di riqualificare oltre il 70% del patrimonio scolastico. Occorre tuttavia confrontare tali numeri con le attuali tendenze di riqualificazione pesante degli edifici scolastici che, secondo informazioni fornite da GSE in merito ad interventi incentivati dal meccanismo del Conto Termico, a gennaio 2024 erano pari a circa 140 edifici in sei anni. Tali considerazioni portano, dunque, a ritenere che sia preferibile adottare un approccio in grado di coinvolgere più tipologie di edifici e sia il più possibile articolato in termini di varietà di interventi.

Altro elemento di riflessione è confrontare gli obiettivi attesi con gli attuali trend di riqualificazione dell'intero patrimonio della PA. A tal proposito è possibile avere una sensibilità del tasso di riqualificazione degli edifici della PA a uso non residenziale, facendo riferimento alla già citata analisi di Cresme sui 17.600 bandi di gara pubblici nell'intervallo temporale 2015 – aprile 2024.

L'analisi riporta che ogni anno si è intervenuto su circa il 3% degli edifici della PA: tale valore, tuttavia, comprende una svariata tipologia di interventi, tra cui manutenzione ordinaria, straordinaria e restauro, manutenzione e gestione, nuova costruzione, ristrutturazione e gestione e costruzione e gestione, come si osserva in Figura 7.5.

FIGURA 7.5

La tipologia di lavori richiesta nei bandi per l'efficientamento energetico 2015-2024. Fonte CRESME.



Complessivamente la costruzione di nuovi edifici ha riguardato più di un terzo del totale dei bandi, mentre più di un edificio su due è stato oggetto di lavori di manutenzione ordinaria o straordinaria.

Questa fotografia evidenzia un interesse da parte delle amministrazioni a operare interventi di manutenzione a vario titolo sui propri edifici; affinchè tuttavia si possano conseguire gli obiettivi attesi, occorre un significativo passo in avanti, promuovendo interventi in grado di incidere significativamente sui consumi energetici, ed efficientando sia l'involucro che gli impianti.

È sicuramente un obiettivo sfidante che, ha bisogno di trovare una risposta in tempi brevi e cui il presente studio si auspica di dare una chiave di interpretazione.

8 Conclusioni

Il tema affrontato da questo studio è come efficientare e rafforzare la decarbonizzazione del comparto della Pubblica Amministrazione, analizzando quale ruolo potrà avere la *mano pubblica* nell'orientare e supportare le scelte di progressiva transizione. Tutto ciò dovrà essere fatto nel rispetto degli obblighi comunitari sottoscritti in tema di contrasto ai cambiamenti climatici, tenuto conto della sostenibilità economica e sociale dell'operazione e dei tempi di esecuzione molto stretti.

In particolare, il punto della questione è soddisfare le prescrizioni previste dalla Direttiva Efficienza Energetica (UE) 2023/1791 che richiedono che ogni Stato membro assicuri di conseguire, ogni anno, un volume di risparmi energetici negli edifici degli enti pubblici almeno equivalente a quello che si otterrebbe se si trasformasse in edifici a emissioni zero, o quanto meno in edifici a energia quasi zero (NZEB), il 3% annuo della superficie della PA.

RSE considera che tale risparmio annuo di energia finale debba essere pari a circa 72 ktep, che rappresenta, quindi, il valore target alla base delle varie strategie di azione, a fronte di una stima della superficie della PA eleggibile ai sensi della Direttiva pari a circa 200 milioni m^2.

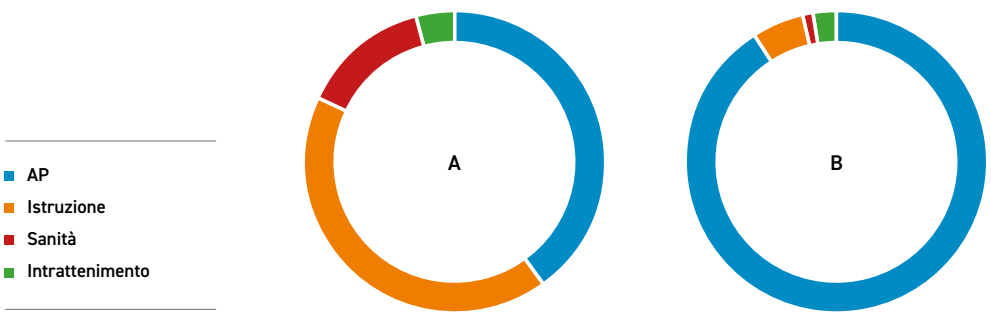
La questione aperta e analizzata in questo documento è quale possa essere l'approccio più opportuno per raggiungere tale risultato, ovvero quale sia la misura in grado di *meglio risolvere* e ottimizzare una serie di vincoli e di parametri al contorno.

Per dare una risposta occorre quindi partire dal quadro complessivo della situazione attuale del patrimonio edilizio della PA. Lo studio stima che la superficie della PA in Italia abbia un'estensione di circa 280 milioni di m^2 e coinvolga poco più di 700.000 unità catastali; ogni famiglia italiana ha a disposizione poco più di 10 m^2 di servizi della PA.

Tale ambito è costituito da quattro macrosettori, di cui quello dall'Amministrazione pubblica e dell'Istruzione, insieme, rappresentano oltre l'80% della superficie; la restante parte, circa il 15% è costituita prevalentemente dal settore della sanità, come mostrato in Figura 8.1. L'ultimo, infine, è quello dell'Intrattenimento che, sebbene sia molto esteso e articolato, ai sensi delle prescrizioni della EED, incide per poco meno del 4%.

FIGURA 8.1

Distribuzione della superficie (A) e del numero di unità catastali (B) della Pubblica Amministrazione. Fonte: elaborazione RSE.



Tale ingente patrimonio si è stratificato negli anni: quasi il 30% della superficie è oggetto di vincoli architettonici e paesaggistici, valore che cresce sino al 70% quando, come nel caso del settore dell'intrattenimento, si considerano teatri, palazzi, biblioteche, testimonianze storiche di cui l'Italia è ampiamente dotata.

Poiché la PA ha accompagnato lo sviluppo socioeconomico del Paese, circa il 47% delle superfici fanno riferimento a edifici che hanno oltre 50 anni di vita; il 34% ha da 50 a 20 anni, mentre meno del 10% è stato costruito negli ultimi 20 anni. Di circa il 10% non è nota la data di costruzione.

Infine, il 70% della superficie di musei, teatri e biblioteche ha oltre 50 anni di vita, mentre il 56% della superficie della sanità è stato edificato prima degli anni 1970. Dal punto di vista dimensionale, inoltre, prevalgono gli edifici con superficie maggiore di 5.000 m^2.

La PA è anche amministrata da istituzioni diverse, non sempre fra loro connesse, con significative differenze territoriali e, spesso, con contratti di fornitura dei servizi energetici esternalizzati e, quindi, senza un diretto controllo gestionale da parte dell'ente pubblico.

Per questo motivo è particolarmente complesso censire e caratterizzare il perimetro della PA; inoltre, al momento non è disponibile una contabilità analitica dei consumi energetici, che RSE stima essere, come consumi finali, pari a circa 4,6 Mtep l'anno, di cui il 64% per i consumi termici, come riportato in Tabella 8.1

TABELLA 8.1

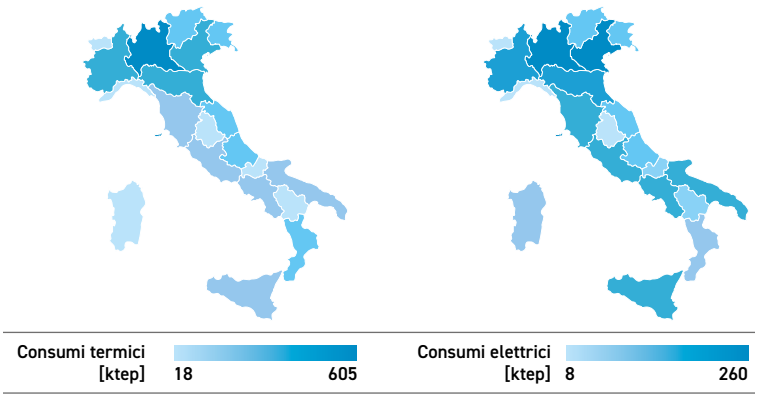
Sintesi della consistenza della PA in termini di stima della superficie e di consumi finali annuali. Fonte: elaborazione RSE.

Tipologia di immobili	Superficie stimata [migliaia di m²]	Consumi termici [Mtep]	Consumi elettrici [Mtep]	Consumi totali [Mtep]
Amministrazioni pubbliche	111.919	0,746	0,629	1,375
Istruzione	119.338	1,109	0,238	1,347
Sanità	40.069	1,020	0,710	1,730
Intrattenimento e cultura	10.692	0,074	0,082	0,156
Totale	**282.018**	**2,949**	**1,659**	**4,608**

I consumi energetici si differenziano in base ai servizi erogati, alla tipologia edilizia, al clima, al territorio e al grado di progressivo efficientamento che hanno avuto nel tempo (Figura 8.2).

FIGURA 8.2

Distribuzione dei consumi energetici della PA nelle regioni italiane. Fonte: elaborazione RSE



Solo circa il 70% di questo patrimonio, tuttavia, secondo quanto previsto dall'articolo 6 della EED, rientra nel piano di efficientamento richiesto agli Stati membri (Tabella 8.2); RSE stima un valore complessivo di circa 200 milioni di m² corrispondenti a un consumo energetico di circa 3,2 Mtep.

TABELLA 8.2

Stima della superficie della PA ligibile ai sensi dell'art. 6 della EED e dei relativi consumi termici, elettrici e totali.
Fonte: elaborazione RSE su dati MEF 2019.

	Totale superficie non vincolata [migliaia di m²]	Consumi termici [Mtep]	Consumi elettrici [Mtep]	Consumi totali [Mtep]
Amministrazioni pubbliche	86.641	0,567	0,442	1,009
di cui abitazioni	*41.670*	*0,190*	*0,069*	*0,259*
Istruzione	82.377	0,742	0,174	0,916
Sanità	28.707	0,724	0,503	1,227
Intrattenimento e cultura	2.867	0,016	0,021	0,037
Totale	**200.592**	**2,049**	**1,140**	**3,189**

Tale valore è da intendersi quale stima; infatti, come anche riportato nel PNIEC 2024, la scelta dei vincoli da adottare, come per esempio se considerare l'esclusione degli edifici con superficie maggiore di 250 m², verrà esplicitata nel decreto di recepimento della EED III (al momento della scrittura del documento non ancora pubblicato). Solo allora sarà, dunque, possibile fornire il valore esatto di m² della PA da riqualificare.

Il 3% annuo di superficie su cui intervenire ammonterebbe a circa 5,4 – 6,0 milioni m²;[1] considerando l'intensità energetica dei vari settori della PA, a tale superficie corrispondono consumi finali pari rispettivamente a 86-95 ktep.

Definito quindi il contesto, si ritorna alla domanda iniziale: come procedere per rispettare le prescrizioni comunitarie?

Per rispondere al quesito, il primo elemento da considerare è il tema dei costi. Gli interventi di riqualificazione sono infatti a carico del bilancio pubblico, che ha limiti di spesa determinati dai vincoli di bilancio. Per questo l'impegno economico diventa dunque un criterio di scelta, se non il criterio predominante.

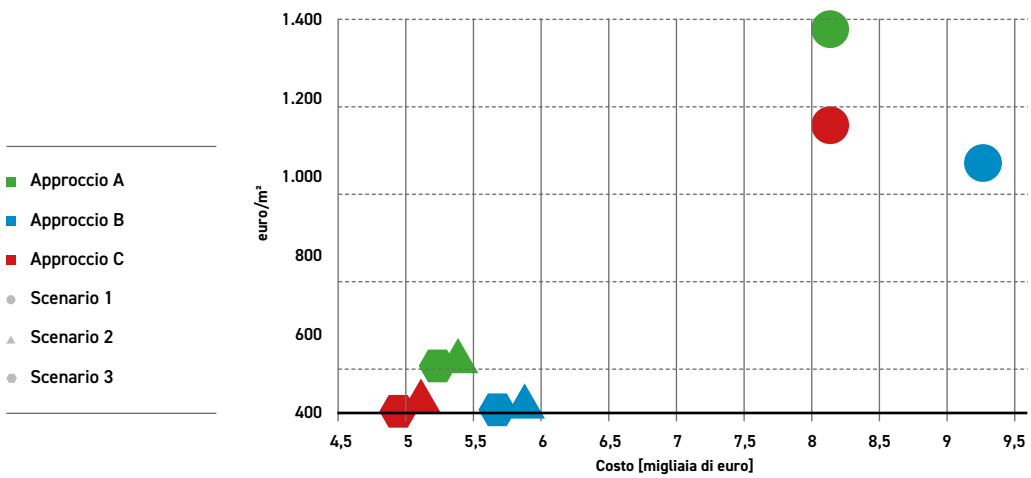
In tal senso lo studio evidenzia che l'impegno economico per conseguire l'obiettivo potrebbe variare da 9,5 a 5 miliardi l'anno, co-

1 *Tale intervallo è determinato dal fatto che la superficie eligibile a essere riqualificata potrebbe essere ulteriormente ridotta a 180 milioni di m² ipotizzando che circa il 20% di essa non sia climatizzata e, quindi, non consumi energia.*

me illustrato nella Figura 8.3, per effetto di due scelte estreme: agire in *modo pesante* così da prevedere la trasformazione degli edifici in NZEB, simbolo a forma di cerchio o, viceversa, scegliere di fare interventi meno invasivi, agendo sulla sostituzione ed efficientamento degli impianti di climatizzazione. Si rammenta che tutte le assunzioni soddisfano il requisito di assicurare la *compliance* all'obiettivo, ma si differenziano sulla base degli impatti in termini di costi da sostenere, fattibilità e volumi di superfici da riqualificare.

FIGURA 8.3

Confronto costo per m² al variare dei tre scenari e dei tre approcci. Fonte: elaborazione RSE.



Dal grafico emerge che l'intervento invasivo (scenario 1-NZEB) è il più dispendioso, con un costo specifico che oscilla tra 1.100 e 2.800 euro/m² a seconda del tipo di edificio, per un costo complessivo di 8-9,5 miliardi di euro. L'intervento NZEB, tuttavia, garantisce importanti risparmi (dell'ordine del 70-80% di energia primaria).

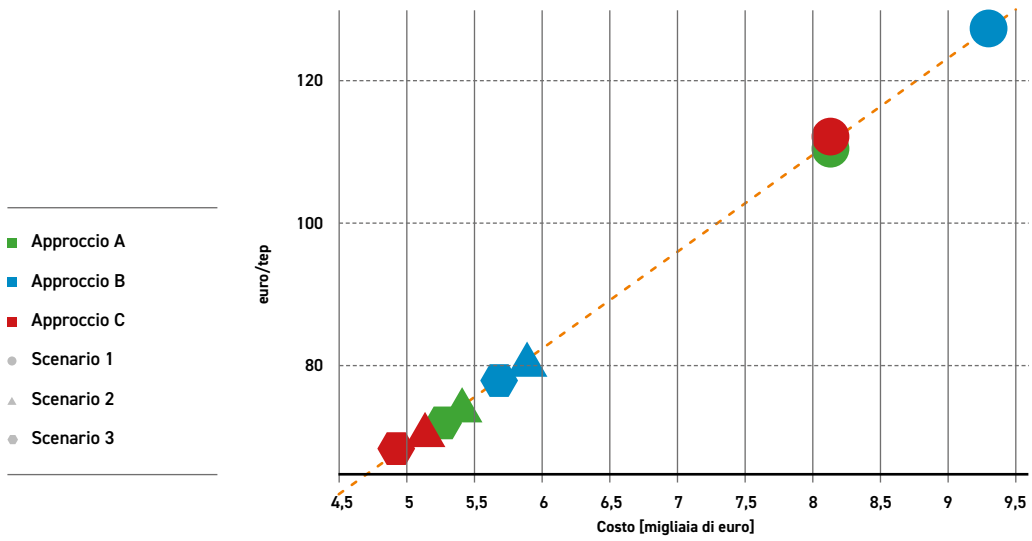
In alternativa l'intervento impiantistico, rappresentato nello scenario 2, ha dei costi più bassi (-60% rispetto all'NZEB) ma tuttavia riduce il risparmio energetico a circa il 40-50% a parità di edificio.

La questione costi potrebbe anche essere affrontata in termini di efficacia ed efficienza degli interventi; tuttavia, le scelte costose,

come si osserva dalla Figura 8.4, sono anche quelle che a parità tep risparmiato hanno i costi di investimento più alti, da 130-110 euro/tep, a fronte dei 70-80 euro/tep degli scenari 2 e 3.

FIGURA 8.4

Confronto dell'intensità del costo per tep al variare dei tre scenari e dei tre approcci. Fonte: elaborazione RSE.



Dunque, da un punto di vista economico, l'opzione di intervenire solo o in maggioranza sugli impianti appare la scelta più opportuna, a seguito dei minori costi in valore assoluto e dei migliori rapporti costi-benefici. In particolare, appare più favorevole l'opzione mista, in cui è previsto, nella quota del 10%, anche un contributo dato dagli interventi invasivi. Tale soluzione, infatti, in ragione del fatto che consente, rispetto all'opzione 100% interventi impiantistici, di ridurre di un ulteriore 2% la superficie su cui intervenire, risulta quella con i costi più bassi e i rapporti costi – benefici più favorevoli.

Il secondo fattore di scelta è su quale comparto intervenire.

Indipendentemente dalla decisione di intervenire in modo invasivo o no, l'opzione che esclude il settore sanitario (B) appare sempre la più costosa e la meno efficace, avendo i più alti costi per tep ri-

sparmiato, stimati in poco meno di 130 euro/tep nel caso NZEB dello scenario 1 e di circa 78-80 euro/tep per gli altri due scenari.

Tale effetto deriva dal fatto che la sanità, come emerge dallo studio, è dei quattro il settore più energivoro; pur occupando il 14% della superficie complessiva è infatti responsabile di quasi il 40% dei consumi della PA. L'intensità energetica per ogni m^2 di sanità è infatti pari a 0,04 tep, a fronte di un valore medio della PA di circa 0,016 tep/m^2 e di 0,006 tep/m^2 del settore residenziale. Considerato inoltre che il 56% della superficie della sanità è stato edificato prima degli anni '70, si comprende l'efficacia ed efficienza di intervenire. Tuttavia, più volte nel testo è stata rimarcata la complessità di intervenire su un settore così delicato e decisivo, dove le necessità di continuità dei servizi ospedalieri spesso rappresenta una criticità rispetto agli interventi di efficienza energetica, con anche prevedibili tempi molto lunghi di esecuzione.

Preso atto, dunque, della difficoltà ad agire sul settore della sanità, appare auspicabile propendere sulla scelta C, che esclude oltre al settore della sanità, anche quello residenziale, che ha i più bassi valori di intensità di consumo.

Terzo e ultimo vincolo è la disponibilità di superficie da coinvolgere nel corso del tempo.

Come ricordato, la EED richiede che ciascuno Stato membro debba garantire che almeno il 3% della superficie coperta utile totale degli edifici riscaldati e raffrescati di proprietà dei suoi enti pubblici sia ristrutturato ogni anno per trasformarli in edifici a emissioni zero o.

Applicando tale requisito, che corrisponde allo scenario 1-NZEB nell'orizzonte temporale che va dal 2021 al 2040, si ristrutturerebbe il 60% del patrimonio della PA, quindi 120 milioni m^2 rispetto alla somma complessiva dei circa 200 milioni di m^2. Se, viceversa, si decidesse di applicare l'approccio alternativo a quello della riqualificazione NZEB con l'obiettivo di conseguire ogni anno un volume di risparmi almeno equivalente a quello previsto con la sostituzione degli impianti (scenari 2 e 3), occorrerebbe aumentare significativamente la superficie su cui agire.

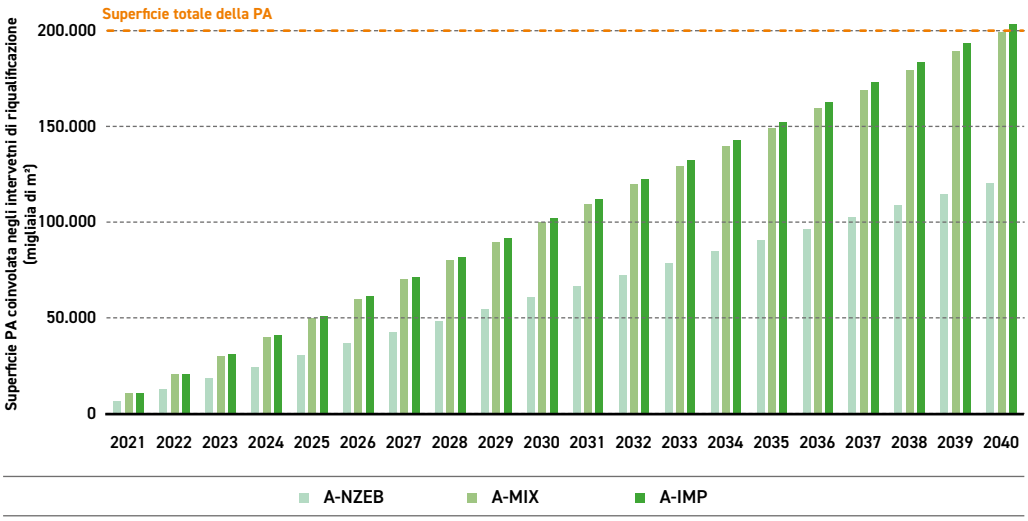
In Figura 8.5 sono visualizzati i risultati di questa simulazione in cui si è preso come riferimento l'intervenire proporzionalmente sul 3% di tutti i settori della PA. Ebbene, con lo scenario 2-IMP, ovvero agendo esclusivamente con la sola sostituzione degli impianti, non si riuscirebbe a conseguire l'obiettivo, in quanto la superficie di PA a disposizione non sarebbe sufficiente. Con l'opzione scenario 3-MIX, prevedendo il 90% di interventi di sostituzione impianti e il 10% di

ristrutturazione pesante (NZEB), si arriverebbe a saturare il 100% della superficie disponibile.

Dopo il 2040 pertanto, considerando la superficie complessiva della PA pari a 200 milioni di m^2, non sarà più possibile fare altri interventi sui soli impianti ma si dovrà mettere mano agli edifici già efficientati, questa volta rendendoli NZEB. Come illustrato nel capitolo 7, ciò comunque è coerente con quanto indicato al Punto 5 dalla Raccomandazione (UE) 2024/1716.

FIGURA 8.5

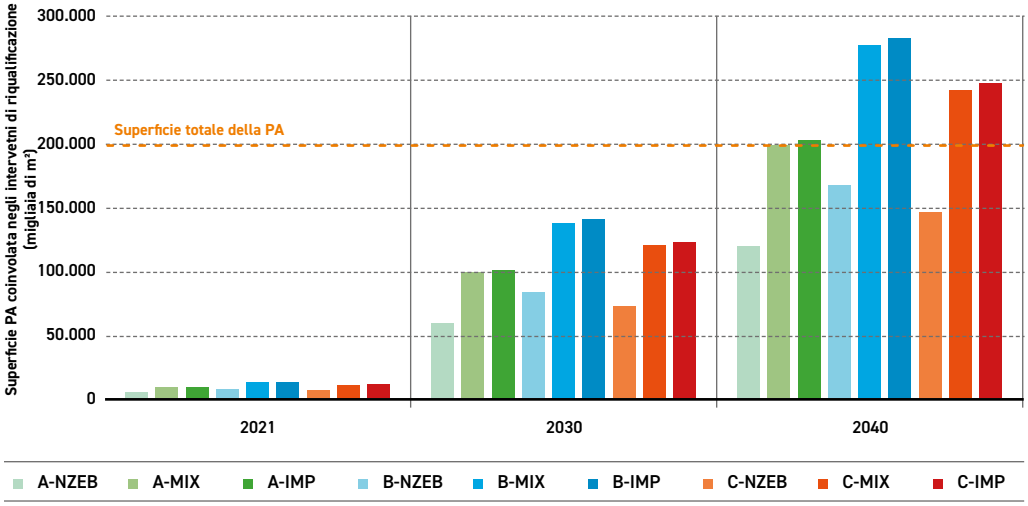
Confronto per Approccio A (tutta la PA) dei 3 scenari di intervento in relazione alla superficie coinvolta tra il 2021 e il 2040. Fonte: elaborazione RSE.



Nella Figura 8.6 si riporta il dettaglio della superficie su cui intervenire in funzione dei 3 scenari e, alternativamente, dei diversi comparti (approccio A, B e C); gli scenari 2 e 3 non sarebbero in *compliance*, in special modo se si considerano nel perimetro di approccio B e C. In questi ultimi casi, infatti, non si dispone di superficie sufficiente e quindi si dovrà aumentare il numero di interventi NZEB prima di tale data.

FIGURA 8.6

Confronto per approccio A (tutta la PA), B (esclusione della sanità) e C (esclusione della sanità e del residenziale) dei 3 scenari di intervento in relazione alla superficie coinvolta nel 2021, 2030 e 2040. Fonte: elaborazione RSE.



Da quanto emerge dal lavoro, l'obiettivo previsto dalla EED è molto impegnativo per l'Italia: occorrerebbe agire, entro il 2030, su circa il 30% della superficie della PA eleggibile ai sensi della Direttiva, con costi di circa 8-9 miliardi di euro l'anno.

L'impegno potrebbe essere reso meno costoso ed economicamente più efficiente se l'Italia decidesse di utilizzare l'opzione scenario 3-MIX, limitando al 10% la quota di interventi NZEB a favore di una prevalenza di interventi di riqualificazione impiantistica con PdC e fotovoltaico.

Così facendo tuttavia bisognerebbe, entro il 2030, agire su circa la metà della superficie, ma con costi ridotti a circa 5-6 miliardi anno. Per rendere gli interventi più efficaci ed efficienti sarebbe inoltre da preferire intervenire sul settore dell'Amministrazione pubblica e dell'Istruzione.

Tale soluzione, tuttavia, rappresenta un compromesso per favorire il rispetto del bilancio dello Stato. Come mostrato in Figura 8.6, dopo il 2040 non sarà più possibile fare ulteriori interventi sui soli

8 Conclusioni

impianti ma si dovrà mettere mano agli edifici già efficientati rendendoli NZEB poiché si sarebbe già intervenuti su tutta la superficie utile disponibile.

È anche vero però che la PA, per il suo ruolo istituzionale, deve dare l'esempio nella traiettoria di decarbonizzazione del Paese; ciò significa che non è possibile ragionare solo in termini di razionalizzazione dei costi ma deve soprattutto rappresentare un motore propulsore per gli interventi di efficientamento energetico del parco edilizio italiano, cercando di accelerare la transizione verso la neutralità climatica.

Dato tale contesto, il lavoro svolto rappresenta uno strumento conoscitivo sulla dimensione della superficie della PA, delle sue articolazioni in temini di servizi erogati, di distribuzione sul territorio nonché di possibili soluzioni di efficientamento.

Spetterà poi ai decisori indicare la strada più opportuna da percorrere. Data la complessità del fenomeno e gli intensi sforzi delle istituzioni volti a fornire dati sempre più aggiornati e dettagliati, anche attraverso l'aggancio a banche dati diverse, lo studio non si può considerare esaustivo, ma dovrà prevedere successivi aggiornamenti che porteranno all'obiettivo finale di avere un parco di edifici esistenti a emissioni zero al 2050.

RSE S.p.A. - Ricerca sul Sistema Energetico - sviluppa attività di ricerca nel settore elettro-energetico, con particolare riferimento ai progetti strategici nazionali, di interesse pubblico generale, finanziati con il Fondo per la Ricerca di Sistema. Fa parte del Gruppo GSE S.p.A., interamente a capitale pubblico.

RSE implementa attività congiunte con il sistema della pubblica amministrazione centrale e locale, con il sistema produttivo, nella sua più ampia articolazione, con le associazioni e le organizzazioni delle imprese e dei consumatori.

RSE realizza attività di ricerca e sviluppo per l´intera filiera elettro-energetica in un'ottica essenzialmente applicativa e sperimentale, assicurando la prosecuzione coerente delle attività di ricerca in corso e lo sviluppo di nuove iniziative, sia per scelte interne sia in risposta a sollecitazioni esterne.

RSE favorisce lo sviluppo delle professionalità di domani, promuovendo tutte le occasioni di supporto allo svolgimento di attività di formazione e divulgazione legate ai temi di ricerca svolti.

RSE dispone di un capitale umano che rappresenta un patrimonio unico di competenze ed esperienze, la cui difesa e sostegno rappresenta una condizione necessaria per consentire lo sviluppo di politiche di innovazione in un settore di enorme rilevanza per il Sistema Paese come quello energetico.

ISBN 978-88-943145-5-7