

# ENERGIA<sup>e</sup>DINTORNI



## IL CTI INFORMA

Rivista del Comitato Termotecnico Italiano - Energia e Ambiente

OTTOBRE 2023



## L'idrogeno è ora!

Non perdere tempo: investi oggi in un cogeneratore a idrogeno progettato per il futuro. Con 2G non corri alcun rischio, puoi sempre contare sull'operatività con gas convenzionali.



Contattaci: 2G Italia Srl | 045 8340861 | 2-g.com

- Dossier CTI  
Stato dell'arte della certificazione energetica degli edifici
- Energia da rifiuti: al via i lavori su un nuovo progetto di norma
- Filtrazione dell'aria: riunione plenaria ISO/TC 142

Media partner di

**mcter**

## Stato dell'arte della certificazione energetica degli edifici

Antonio Panvini – Direttore Generale CTI

Giovanni Addamo – ENEA DUEE

Francesca Pagliaro – ENEA DUEE

Il 22 settembre nella prestigiosa Aula Consiliare "Giorgio Fregosi" di Palazzo Valentini a Roma, messa a disposizione dalla Città Metropolitana di Roma Capitale, è stata presentata l'edizione 2023 del "Rapporto annuale sulla certificazione energetica degli edifici" prodotto dalla collaborazione ormai consolidata tra ENEA e CTI.

L'evento è stato occasione per andare oltre la semplice illustrazione di dati e grafici alla luce dell'evoluzione che ENEA e CTI stanno portando avanti anno per anno su contenuti e ruolo del Rapporto. Lo si evince già dalle note che aprono il rapporto a nome dei Presidenti dei due enti, Gilberto Dialuce (box 1) – Presidente ENEA e Cesare Boffa – Presidente CTI (box2).

A ulteriore sottolineatura di questo approccio, è stato chiesto qualche elemento aggiuntivo a **Giovanni Addamo**, Coordinatore del Comitato di redazione del Rapporto Certificazioni Energetiche 2023 per ENEA DUEE, oltre che Responsabile del Laboratorio Sistemi Integrati per lo Sviluppo Territoriale nelle Regioni del Centro Italia.

Addamo evidenzia che "il nuovo Rapporto, a partire dal 2023, rappresenta un tentativo di fornire risposte a autorità governative, stakeholder, cittadini, sullo stato di salute del patrimonio immobiliare nazionale che vadano oltre una mera analisi dei numeri significativi delle certificazioni desunta dal campione di

APE raccolto nel 2023. L'attuazione delle sfidanti strategie europee che mirano ad ottenere un parco edilizio decarbonizzato al 2050, impongono una serie di riflessioni riguardanti sia la necessità di allargare sensibilmente la rappresentatività attuale del patrimonio edilizio certificato (oggi circa un quinto del patrimonio censito), anche attraverso possibili implementazioni delle casistiche di presentazione obbligatoria di un APE, sia la necessità di cambiare decisamente passo nel processo di miglioramento qualitativo delle certificazioni oggi ancora non ottimale". Ed ancora, il responsabile ENEA dell'intero progetto spiega che "ENEA e CTI si sono impegnati, a partire da quest'anno, nell'arduo compito di

### Gilberto Dialuce – Presidente ENEA

La crisi climatica mondiale cui noi tutti stiamo assistendo e che anche nel 2022, così come nei primi mesi del 2023, ha continuato il suo percorso di vertiginosa accelerazione, accredita ancor di più la considerazione che il tema dell'efficienza energetica degli edifici e quindi anche delle relative prestazioni, rappresenta un argomento decisamente critico e strategico per il conseguimento degli obiettivi di decarbonizzazione al 2050 che l'Unione Europea si sta strenuamente impegnando a raggiungere. Questa grande sfida, che è ormai diventata una promessa verso le generazioni future, si è ulteriormente complicata per effetto delle inevitabili ricadute sul sistema energetico e sociale della crisi russo-ucraina. In questo complesso contesto geopolitico, ciascuno Stato membro dovrà offrire il meglio di sé nella individuazione delle politiche e nella definizione delle strategie volte a facilitare questo percorso di transizione. La quarta edizione del Rapporto sulla Certificazione Energetica degli Edifici rappresenta un ulteriore sforzo condotto dall'ENEA e dal CTI sotto l'egida del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (MASE) per migliorare la qualità della rappresentazione del patrimonio immobiliare privato e pubblico ottenuta attraverso la certificazione energetica degli edifici e attraverso una vasta gamma di parametri di misurazione della loro prestazione energetica. Quest'anno la panoramica generale sull'andamento delle prestazioni energetiche è stata ulteriormente arricchita da studi e analisi sui meccanismi di controllo della qualità del dato immesso dai certificatori; su alcune piattaforme innovative in grado di rendere interoperabili i database delle certificazioni energetiche con quelli degli impianti termici installati presso ciascuna unità immobiliare; sul miglioramento della "indisività" delle informazioni correlate al settore edilizio. L'obiettivo che ENEA e CTI si sono posti con la redazione di questa ultima edizione è quindi, oltre a quello di continuare ad essere punto di riferimento e di stimolo per un costante utilizzo del rapporto da parte degli operatori del settore, anche quello di suggerire metodologie a Regioni e Province autonome per il progressivo e costante miglioramento della qualità dei dati immessi nel sistema di certificazione.





## Cesare Boffa - Presidente CTI

Uno strumento di lavoro sempre aggiornato e in continua evoluzione per supportare chi deve o vuole definire strategie, misure e azioni sul parco edilizio nazionale in linea con gli sfidanti obiettivi che ci impone la transizione energetica e la decarbonizzazione. Ma anche uno strumento per tutti coloro che direttamente o indirettamente operano nel settore degli "edifici" (a vario titolo) (progettazione, costruzione e ristrutturazione, gestione e manutenzione, finanziamento e assicurazione) e perché no, per tutti coloro che abitano ed utilizzano quotidianamente un edificio e che hanno la necessità, da utenti evoluti, di comprendere al meglio come questo si pone rispetto ai benchmark di settore per le prestazioni energetiche. È questo la sintesi di cosa è oggi il Rapporto ENEA-CTI sulla Certificazione Energetica degli Edifici. La quarta edizione continua nel solco delle precedenti, ma ne rappresenta un'ulteriore evoluzione che evidenzia come il Rapporto non sia più un semplice elenco di numeri, indicatori, dati e analisi statistiche degli APE, ma sia uno stimolo per chiunque lo consulti a provare a migliorare qualcosa, compatibilmente con il proprio ruolo e con le proprie competenze e necessità. In questo contesto, così come in altri ambiti sempre a supporto del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica, ENEA e CTI stanno lavorando fianco a fianco, ognuno per il proprio ruolo istituzionale e con competenze complementari, in un processo di miglioramento continuo delle informazioni che possono essere raccolte, analizzate e trasmesse al mercato. Leggendo il rapporto si potrà meglio capire come dietro e attorno all'APE vi sia un sistema molto complesso, che ENEA e CTI monitorano costantemente e contribuiscono a far evolvere, di leggi, norme tecniche, banche dati, metodologie di modellazione degli edifici e analisi tecnico-economiche per poterle mettere a terra, progetti di miglioramento e di interconnessione delle informazioni che arrivano da più ambiti, attività di controllo. E poi c'è il domani, come ad esempio l'attuale bozza della futura direttiva EPBD, su cui sono stati sentiti molti soggetti portatori di interessi multipli, a cui va il nostro ringraziamento, per cercare di fornire ai decisori istituzionali un ulteriore valore aggiunto. In conclusione, riteniamo che il Rapporto 2023 rappresenti una vera e propria cassetta degli attrezzi da cui ognuno, in funzione delle proprie competenze e del proprio ruolo, possa ricavare le informazioni che ritiene più utili per migliorare il nostro Paese.

studiare e sperimentare soluzioni innovative in grado di consentire il raggiungimento di questi obiettivi. Il primo passo di questo percorso è il tentativo di creare una open community virtuosa dei certificatori abilitati che consenta di mettere a frutto suggerimenti, percorsi di conoscenza e buone pratiche utili a migliorare il processo di certificazione e quindi a fornire ai proprietari una "rappresentazione" realistica dello stato del proprio immobile e del relativo potenziale di miglioramento energetico."

Conclude Addama: "Un altro sforzo significativo è stato prodotto per la generazione di un portale aperto al pubblico che metta a disposizione in un unico "sportello virtuale" informazioni provenienti da diverse banche dati correlate al settore edilizio contenenti dati non sempre omogenei tra loro, e di tools "user friendly" al fine di stimolare e favorire le riqualificazioni energetiche degli edifici accelerando il processo di miglioramento dell'efficienza energetica delle unità immobiliari in linea con le direttive europee (EPBD) di imminente pubblicazione."

In estrema sintesi, l'intero evento è stato l'occasione per evidenziare a tutti gli interessati, oltre al miglioramento delle prestazioni medie del parco edilizio italiano, che l'Italia non è, come spesso

si pensa e a volte accade, il fanalino di coda per quanto riguarda il tema delle prestazioni energetiche degli edifici, anzi, grazie all'intenso e costante lavoro davanti e dietro le quinte svolta da ENEA e CTI con la proattiva collaborazione di tutti gli operatori del settore e all'interazione costante con il Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica il nostro Paese è in ottima posizione e pronto per affrontare le sfide che in maniera più o meno evidente ci vengono proposte dalla decarbonizzazione e dalla transizione ecologica ed energetica.

## RAPPORTO 2023 - I PRINCIPALI CONTENUTI E RISULTATI DELLE ANALISI

In questa sede si ritiene utile offrire una sintesi, qualche spigolatura, dell'intero rapporto che è costituito da più di 300 pagine e pertanto ad esso si rimanda per i necessari dettagli ed approfondimenti. Quanto segue quindi è un estratto di quelle parti del Rapporto più direttamente connesse con l'attività tecnica del CTI, ma oltre a questo si rimarca, come anticipato in premessa, che il lavoro del 2023 tratta anche altri temi, più legati ad attività specifiche di ENEA, come il catasto energetico unico degli edifici (CEU) o il portale nazionale sulla prestazione energetica degli edifici (PnPE2). In un ultimo articolo, invece, si riportano alcune considerazioni di dettaglio sul tema della qualità del dato, elemento imprescindibile per migliorare ulteriormente la qualità del Rapporto ENEA-CTI.

### Significatività del campione

Negli anni, il rapporto è cresciuto come rappresentatività della base dati su cui vengono fatte le analisi, considerando che con l'edizione di quest'anno risultano censiti circa 5.400.000 attestati (Figura 1) e i nuovi (2022) APE sono poco più di 1.300.000. Si è inoltre rilevato che l'attività di certificazione energetica ha raggiunto un ritmo di crescita costante nel tempo per tutte le Regioni o Province autonome significando, questo, un meccanismo ormai arrivato a regime.

### Generale miglioramento delle prestazioni

Aumentando la significatività dei dati, acquista un valore maggiore la considerazione che nonostante i risultati evidenziano sempre che una cospicua parte degli APE ricade nelle classi energetiche F e G (circa il 55%), il confronto tra 2021 e 2022 della distribuzione delle classi energetiche mostra un significativo miglioramento delle prestazioni energetiche degli immobili certificati; infatti, la percentuale di immobili nelle classi energetiche F e G diminuisce, in particolare in favore di quelle A4-B (+3,7%), come evidenziato in Figura 2 che evidenzia la distribuzione degli APE emessi nel 2021 (N = 1.271.437) e nel 2022 (N = 1.322.683) per classe energetica.

In particolare, l'evoluzione nel tempo dell' $EP_g$  e delle sue componenti non rinnovabile e rinnovabile può fornire una più ampia panoramica del campione di APE, non solo relativamente all'anno 2022, come riportato in Tabella 1.





**FIGURA 1 - Variazione degli APE contenuti nel SIAPE dal 01/01/2017 al 01/04/2023 (fonte: ENEA)**

Suddividendo le informazioni tra settore Residenziale e Non Residenziale, si nota una decrescita dell'EP<sub>g</sub> e dell'EP<sub>g,non</sub> tra il 2018 e il 2022, anche se, tale andamento, non è sempre continuo nel tempo per gli immobili residenziali, dove si nota, invece, una leggera crescita dei valori medi nel 2021. L'EP<sub>g,non</sub> invece, è caratterizzato da un andamento mediamente costante, con variazioni estremamente ridotte in termini assoluti. A livello generale, è possibile fare alcune valutazioni di carattere generale, valide anche per le analisi riportate successivamente nel presente capitolo:

- Il settore residenziale mostra valori medi più bassi rispetto a quello non residenziale per tutti gli indicatori analizzati, in quanto il secondo è spesso caratterizzato da un maggior numero di servizi energetici;
- Il settore non residenziale rileva una maggiore variabilità dei valori dovuta alle molteplici destinazioni d'uso, caratteristiche e servizi energetici che lo caratterizzano.

Interessante ed utile, per avere un'idea dei valori prestazionali assoluti, è anche la distribuzione dei valori medi dei "soliti"

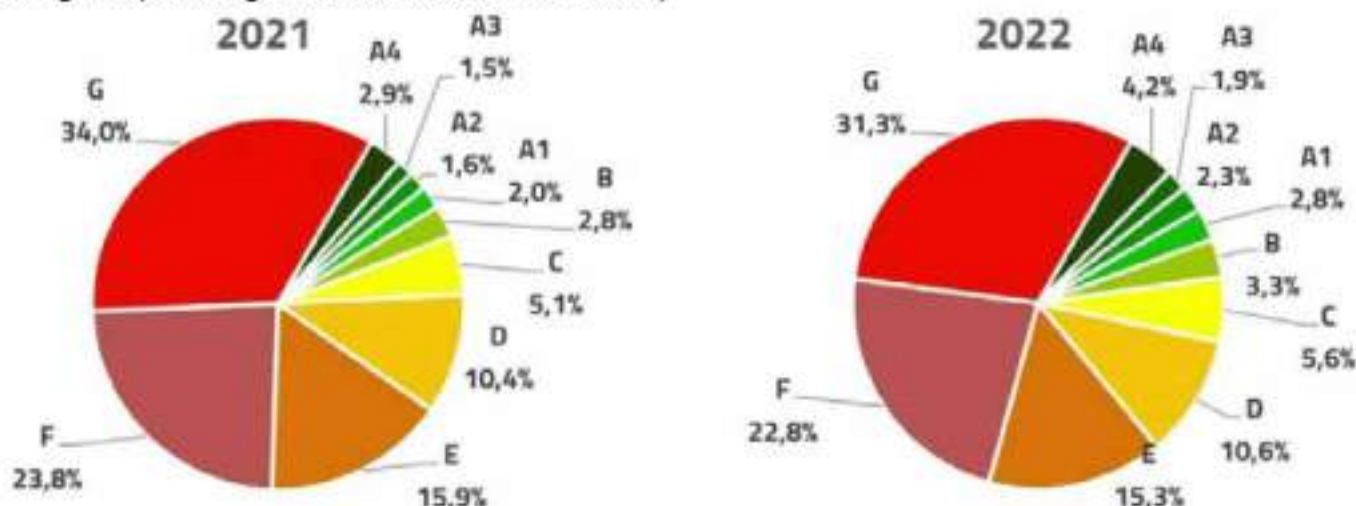
indicatori suddivisi per classe energetica e per settore, come riportato in Tabella 2.

### Le motivazioni per cui è redatto l'APE

L'analisi della motivazione per cui è stato redatto l'APE è una delle informazioni chiave nell'interpretazione dei risultati, in quanto legata a eventuali interventi migliorativi che potrebbero aver interessato l'immobile; la lettura dei dati rispetto alla motivazione, inoltre, può essere un supporto alla stima del numero di nuovi edifici costruiti e permettere, così, una valutazione più approfondita delle prestazioni energetiche caratteristiche. Per l'elenco delle motivazioni ammissibili, si è fatto riferimento alle definizioni riportate nel D.M. 26/06/2015, nonché alle precedenti edizioni del Rapporto.

Sostanzialmente il 3,2% degli APE è stato emesso per nuove costruzioni, in linea con i dati del 2021. I passaggi di proprietà e le locazioni subiscono una lieve diminuzione, pur continuando a rappresentare oltre l'80% del campione analizzato. Il dato più importante riguarda l'aumento della percentuale nelle ri-

**FIGURA 2 - Distribuzione degli APE emessi nel 2021 (N = 1.271.437) e nel 2022 (N = 1.322.683) per classe energetica (fonti: Regioni e Province Autonome e ENEA)**



	Anno di emissione dell'APE	n.	EP <sub>gr</sub> [kWh/m <sup>2</sup> anno]	EP <sub>gr,ren</sub> [kWh/m <sup>2</sup> anno]	EP <sub>gr,ren</sub> [kWh/m <sup>2</sup> anno]	EP <sub>tot</sub> [kWh/m <sup>2</sup> anno]	CO <sub>2</sub> [kg/m <sup>2</sup> anno]
Residenziale	2018	439.388	192,55	181,04	2,08	102,44	35,58
	2019	472.906	188,05	176,32	2,17	99,30	35,00
	2020	469.827	188,98	176,18	2,48	100,34	35,41
	2021	727.402	191,63	176,57	2,65	101,79	35,46
	2022	840.972	181,79	165,20	3,07	96,67	33,23
Non residenziale	2018	86.421	342,43	298,03	23,77	154,03	61,53
	2019	90.063	324,21	280,65	22,29	146,77	58,63
	2020	78.817	313,09	269,49	21,37	142,93	56,52
	2021	111.005	297,22	254,21	19,47	137,90	53,32
	2022	118.782	292,60	249,31	19,27	137,21	52,31

**TABELLA 1 - Distribuzione dei valori mediani dell'EP<sub>gr</sub>, dell'EP<sub>gr,ren</sub> e dell'EP<sub>tot</sub> per anno di emissione dell'APE per gli immobili residenziali (N = 2.950.495) e non residenziali (N = 485.088) (fonte: ENEA)**

qualificazioni energetiche e delle ristrutturazioni importanti che rappresentano rispettivamente il 5,7% e il 4,1% degli APE emessi nel 2022, con un aumento di circa l'1,5% rispetto al 2021 per entrambe le categorie. Dalla prima edizione del Rapporto, è il primo anno che si verifica tale incremento, imputabile anche alle iniziative e politiche adottate in questi anni per il rinnovo del parco immobiliare; va, tuttavia, sempre tenuto in considerazione che il campione di APE analizzato nelle varie edizioni del Rapporto ha subito diverse variazioni per via del collegamento dei catasti energetici locali al SIAPE, che si è evoluto nel corso del tempo.

A dimostrazione di un progressivo miglioramento della situazione, anche la distribuzione delle classi energetiche per motivazione dell'APE mostra un graduale miglioramento della prestazione energetica di tutte le categorie analizzate, in confronto ai risultati ottenuti nel Rapporto 2022. Nuove costruzioni, passaggi di proprietà e locazioni evidenziano l'aumento più ridotto della percentuale delle classi energetica A4-B (tra +1- 2%) mentre le ristrutturazioni importanti e le riqualificazioni energetiche, invece, mostrano variazioni molto più cospicue, con una crescita delle classi energetiche A4-B di quasi +16% per le prime e di circa +12,5% per le seconde, con un conseguente calo della percentuale di casi con prestazioni peggiori (F-G).

### L'anno di costruzione

Le analisi dell'anno di costruzione (Tabella 3) degli immobili rispetto al numero di APE e alla distribuzione percentuale delle classi energetiche confermano quanto visto nel rapporto ENEA-CTI precedente, con circa il 75% del campione antecedente alla Legge 10/1991. Mentre gli APE che riportano un anno di costruzione tra il 2016 e il 2022 risultano essere il 6% del campione di APE analizzati; gli immobili certificati costruiti nel 2022 rappresentano da soli il 3,5%. La classe energetica tende a migliorare con l'evoluzione della normativa vigente che richiede obiettivi di prestazione energetica sempre più stringenti e i risultati mostrano

un incremento generalizzato dell'efficienza del parco immobiliare per tutti i periodi di costruzione e rispetto ai dati esposti nel Rapporto 2022. I casi antecedenti il 1991 confermano comunque la presenza prevalente di immobili con prestazioni meno efficienti (oltre il 65% dei casi nelle classi energetiche F-G), percentuale che si riduce in linea con i requisiti normativi, in particolare a seguito dell'emanazione del D.Lgs 192/2005, dove le classi energetiche F-G rappresentano il 17% della categoria (circa -1% rispetto al 2021) e quelle da A4 a B quasi il 30% (+4,2% rispetto al 2021). Gli immobili costruiti tra il 2016 e il 2022 hanno le prestazioni energetiche migliori, con oltre l'80% dei casi nelle classi energetiche A4-B (+4,2% rispetto al 2021). In particolare, gli effetti dei requisiti minimi del D.M. 26/06/2015 permettono il salto più cospicuo della percentuale di classi energetiche migliori (A4-B) rispetto ai periodi di costruzione precedenti. Gli effetti dell'evoluzione normativa sono evidenti anche nell'analisi degli indici di prestazione e delle emissioni di CO<sub>2</sub> con una loro decrescita tanto maggiore quanto più recente è l'immobile, ad eccezione dell'EP<sub>tot</sub> che invece risulta crescente grazie ai requisiti relativi al ricorso a fonti di energia rinnovabile.

### I servizi energetici

L'analisi degli APE ha permesso di fare qualche ragionamento anche sui servizi energetici presenti negli edifici, servizi che influenzano anche significativamente, i valori degli indici prestazionali. Pur con le cautele del caso, necessarie per la qualità dei dati, si rileva che il servizio di climatizzazione estiva è installato in una percentuale ridotta degli immobili certificati residenziali (25%), che cresce per quelli non residenziali, senza, però, raggiungere il 40%. Estremamente più bassa la presenza della ventilazione meccanica e, per il solo settore non residenziale, del trasporto di persone o cose. Il 71% dei casi che ricadono nel settore non residenziale sono dotati del servizio di produzione di acqua calda sanitaria, mentre nel 67% è installata l'illuminazione artifi-



	Classe energetica	n.	EP <sub>gl</sub> [kWh/m <sup>2</sup> anno]	EP <sub>gl,ren</sub> [kWh/m <sup>2</sup> anno]	EP <sub>gl,ren</sub> [kWh/m <sup>2</sup> anno]	EPH <sub>nd</sub> [kWh/m <sup>2</sup> anno]	CO <sub>2</sub> [kg/m <sup>2</sup> anno]
Residenziale	A4	42.215	69,3	16,4	52,2	30,4	3,7
	A3	16.448	94,3	42,8	49,4	40,3	9,4
	A2	20.919	85,3	57,7	23,3	36,5	12,2
	A1	24.451	91,2	71,5	12,5	41,4	14,9
	B	27.197	104,8	86,9	8,8	50,5	18,0
	C	44.677	120,7	104,4	5,3	57,9	21,5
	D	88.376	139,7	127,2	3,4	69,6	25,8
	E	132.927	160,9	152,6	2,4	84,7	30,6
	F	197.170	196,3	189,4	1,9	109,3	37,7
	G	246.592	290,2	282,8	1,9	166,9	56,2
Non residenziale	A4	1.526	97,0	28,8	65,1	52,2	6,6
	A3	1.392	160,5	81,0	77,0	73,4	19,1
	A2	2.353	202,4	115,9	75,5	80,1	26,5
	A1	3.942	251,8	162,4	75,6	82,5	37,0
	B	7.582	323,0	220,7	89,6	97,4	49,9
	C	13.918	341,6	257,3	53,8	115,9	56,7
	D	20.779	345,1	289,3	33,4	137,9	61,7
	E	18.456	313,9	280,3	20,2	152,2	58,1
	F	17.740	278,8	259,8	9,7	154,8	52,8
	G	31.094	254,6	245,9	1,8	154,5	48,6

**TABELLA 2 - Distribuzione dei valori medi dell'EP<sub>gl</sub>, dell'EP<sub>gl,ren</sub>, dell'EP<sub>gl,ren</sub>, dell'EPH<sub>nd</sub> e delle emissioni di CO<sub>2</sub> per classe energetica per gli immobili residenziali (N = 840.972) e non residenziali (N = 118.782) (fonte: ENEA)**

ziale. Risulta sicuramente anomala che oltre un quarto degli immobili non residenziali sia sprovvisto di illuminazione artificiale.

### Interventi raccomandati

Tra i requisiti obbligatori dell'APE, le Linee Guida emanate con il D.M. 26/06/2015 indicano la presenza delle raccomandazioni, ovvero interventi proposti dal certificatore per il miglioramento dell'efficienza energetica dell'immobile; l'assenza di tali informazioni rende l'APE non valido. La sezione relativa alle raccomandazioni deve contenere almeno una proposta di intervento, che viene scelta tra le 6 categorie

- Ren 1: fabbricato - involucro opaco;
- Ren 2: fabbricato - involucro trasparente;
- Ren 3: impianto climatizzazione - inverno;
- Ren 4: impianto climatizzazione - estate;
- Ren 5: Altri impianti;
- Ren 6: fonti rinnovabili.

Il certificatore seleziona l'intervento in base a diversi criteri, tra cui anche la convenienza economica, e stima e indica sull'APE il tempo di ritorno dell'investimento, l'eventuale necessità di effettuare una ristrutturazione importante, la classe energetica e l'EP<sub>gl,ren</sub> raggiungibili a seguito dell'applicazione del singolo

intervento e a seguito di tutti quelli raccomandati. La distribuzione delle raccomandazioni in base alla tipologia mostra un forte aumento degli interventi sull'involucro opaco tra il 2021 e il 2022 (+15% per il settore residenziale e +20% per quello non residenziale). Diminuiscono, conseguentemente, le percentuali delle altre raccomandazioni, in particolare quelle per il miglioramento dell'involucro trasparente, per gli impianti di climatizzazione invernale per il solo settore residenziale e per lo sfruttamento di fonti rinnovabili solo per il settore non residenziale. Mediamente, circa il 17% degli interventi raccomandati necessità di una ristrutturazione importante (+3% rispetto al 2021), in particolare quando è interessato l'involucro opaco, dove tale percentuale sale a circa il 22% in entrambi i settori.

### NZEB

Le valutazioni sul patrimonio edilizio NZEB sono state svolte tramite le informazioni estratte dal SIAPE, al fine di poter investigare il maggior numero di parametri possibile, sia da un punto di vista di qualità delle informazioni, ma anche per una più dettagliata caratterizzazione dei risultati. Tale scelta, tuttavia, è influenzata dalle seguenti circostanze:

- i dati presenti sul SIAPE sono frammentati da un punto di vista territoriale in particolare nei primi anni di acquisizione da parte

Destinazione d'uso	Periodo di costruzione	n.	EP <sub>el</sub> [kWh/m <sup>2</sup> anno]	EP <sub>gl,area</sub> [kWh/m <sup>2</sup> anno]	EP <sub>gl</sub> [kWh/m <sup>2</sup> anno]	EP <sub>h,ed</sub> [kWh/m <sup>2</sup> anno]	CO <sub>2</sub> [kg/m <sup>2</sup> anno]
Residenziale	Pre 1945	147.750	236,1	212,5	2,5	136,7	42,6
	1945 1976	350.478	198,1	182,8	2,8	106,3	36,8
	1977 1991	139.584	184,4	168,1	2,5	100,7	33,7
	1992 2005	92.330	160,2	146,0	2,4	84,2	29,2
	2006 2015	58.840	124,0	108,6	3,7	56,3	22,0
	2016 2022	51.990	73,7	31,3	35,3	27,3	6,9
Non residenziale	Pre 1945	22.921	316,5	271,8	17,3	152,3	60,4
	1945 1976	42.169	314,6	272,0	16,7	152,9	61,1
	1977 1991	22.403	288,4	250,1	15,5	138,8	56,0
	1992 2005	17.711	281,2	235,4	23,1	122,9	51,8
	2006 2015	8.813	242,6	192,1	32,5	92,2	43,2
	2016 2022	4.765	160,1	107,9	45,2	63,9	24,0

**TABELLA 3 - Distribuzione dei valori medi dell'EP<sub>el</sub>, dell'EP<sub>gl,area</sub>, dell'EP<sub>gl</sub>, dell'EP<sub>h,ed</sub> e delle emissioni di CO<sub>2</sub> per periodo di costruzione per gli immobili residenziali (N = 840.972) e non residenziali (N = 118.782) (fonte: ENEA)**

del sistema;

- i risultati fanno riferimento al solo patrimonio edilizio certificato da APE;
- l'NZEB si riferisce all'intero edificio, mentre l'APE, nella maggior parte dei casi, certifica singole unità immobiliari facenti parte di immobili multi-unità.

Sulla base di queste premesse e considerando che la qualifica di NZEB è fornita dal certificatore sulla base di una serie di valori da verificare, sul SIAPE risultano registrati 17.408 APE con spunta NZEB, emessi nel periodo compreso tra il 2015 e il 2022. Dato che risulta dopo aver scartato oltre il 60% della base dati iniziale, come specificato meglio nel rapporto. Questo porta ad evidenziare che gli APE con spunta NZEB, risultati a seguito dell'applicazione di tutti i filtri di verifica, rappresentano meno dello 0,5% del campione di APE presenti sul SIAPE ed emessi tra il 2015 e il 2022. I risultati evidenziano una crescita progressiva di tali immobili rispetto al totale di quelli certificati a partire dal 2018, tuttavia, arrivano a rappresentare meno dell'1% del patrimonio certificato nell'ultimo anno, nonostante il campione di APE con spunta NZEB sia per oltre il 50% relativo ad attestati emessi nel 2022.

Per quanto sopra, in questa sede si ritiene non utile approfondire ulteriormente le analisi sugli edifici NZEB, ma si rimanda al Rapporto 2023 e, per una maggior rappresentatività del campione, alle valutazioni che verranno fatte nelle prossime edizioni del lavoro ENEA-CTI.

### La futura direttiva EPBD

Una sezione significativa del rapporto è dedicata ai risultati di un questionario che ha coinvolto un ampio spettro di soggetti portatori di interessi, tra cui Associazioni, Consorzi e Ordini professionali a diversi livelli. A loro sono state formulate alcune,

molte, domande relative alla bozza di nuova direttiva europea sulle prestazioni energetiche degli edifici, in circolazione prima dell'estate.

I temi affrontati sono stati i seguenti:

- metodologia di calcolo della prestazione energetica;
- nuove informazioni nell'APE;
- raccomandazioni nell'APE;
- introduzione degli aspetti ambientali nelle valutazioni energetiche;
- edifici NZEB e a emissioni zero;
- contributo del mondo industriale;
- sistemi di automazione e controllo;
- sistema di certificazione europeo per i contatori dell'efficienza energetica;
- norme minime di prestazione energetica;
- introduzione dei sistemi di monitoraggio elettronico;
- rafforzamento dell'assistenza tecnica e delle misure finanziarie;
- creazione di una piattaforma informativa per definire il valore di riferimento energetico dell'edificio;
- creazione di sportelli unici l'efficienza energetica nell'edilizia;
- qualificazione degli installatori;
- istituzione di banche pubbliche di professionisti della catena del valore;
- elenchi degli esperti indipendenti per la redazione degli APE e corsi di aggiornamento;
- banche dati, registri degli APE e raccolta continua delle informazioni;
- divulgazione delle informazioni al pubblico;
- sistema comune per valutare la predisposizione all'intelligenza degli edifici.

E per ognuno di essi sono state poste alcune domande con lo scopo di investigare al meglio le opinioni dei portatori di interesse in



### Le componenti significative del mercato coinvolte nell'analisi dei contenuti della futura EPBD

- AiCARR (Associazione Italiana Condizionamento dell'Aria, Riscaldamento e Refrigerazione);
- AIEL (Associazione Italiana Energie Agroforestali);
- AIRU (Associazione Italiana per il Riscaldamento Urbano);
- ANCE (Associazione Nazionale Costruttori Edili);
- ANFT (Associazione Nazionale Tutela finestra Made in Italy);
- ANFUS (Associazione nazionale fumisti e spazzacamini);
- ANIE CSI (Associazione Componenti e Sistemi per Impianti);
- ANIT (Associazione Nazionale Isolamento Termico e Acustico);
- ANPAE (Associazione Nazionale Produttori Argille Espansive);
- ANPE (Associazione Nazionale Poliuretano Espanso rigido);
- ANTA (Associazione nazionale termotecnici ed aerotecnici);
- ART-ER Attrattività Ricerca Territorio Organismo regionale di Accreditamento per la certificazione energetica degli edifici in Emilia Romagna;
- ASSISTAL (Associazione Nazionale Costruttori di Impianti, dei Servizi di Efficienza Energetica - ESCo e Facility Management aderente a Confindustria);
- ASSOAMBIENTE (Associazione Imprese Servizi Ambientali ed Economia Circolare);
- ASSOCOSMA (Associazione Nazionale Costruttori Stufe);
- ASSOESCO (Associazione italiana delle Energy Service Company e degli Operatori dell'Efficienza Energetica);
- ASSOPEPETROLI - ASSOENERGIA (Associazione Nazionale Commercio Prodotti e Servizi Energetici);
- ASSOTERMICA (Associazione produttori apparecchi e componenti per impianti termici);
- AT Veneto (Associazione Tecnica Impiantisti del Veneto);
- AVR (Associazione italiana costruttori valvole e rubinetteria);
- CONFARTIGIANATO IMPIANTI;
- CONFINDUSTRIA CERAMICA;
- CONSORZIO POROTON Italia;
- CONSORZIO Q-RAD (Consorzio Italiano Produttori di Sistemi Radianti di Qualità);
- ENERGY MANAGERS (Associazione di Tecnici per la gestione ottimale dell'Energia ed il Risparmio Energetico);
- FEDERCHIMICA-ASSOGASIGLI (Associazione nazionale imprese gas liquefatti);
- FINCO (Federazione Industrie Prodotti, Impianti, Servizi ed Opere Specialistiche per le Costruzioni e la Manutenzione Edile, Stradale e dei Beni Culturali);
- FIRE (Federazione Italiana per l'Uso Razionale dell'Energia);
- FIVRA (Fabbriche Isolanti Vetro Roccia Associate);
- G.I.S.I. (Associazione Imprese Italiane di Strumentazione);
- PVC FORUMITALIA;
- RETE IRENE (Imprese per la Riqualificazione ENergetica degli Edifici);
- UNEM (Unione energie per la mobilità);
- UNICMI (Unione Nazionale delle Industrie delle Costruzioni Metalliche dell'Involucro e dei strumenti);
- Ordini degli Architetti, Pianificatori, Paisaggisti e Conservatori delle province di Bari, Foggia, Matera, Pistoia, Prato, Siracusa, Torino;
- Collegi dei Geometri e dei Geometri Laureati delle province di Alessandria, Asti, Grosseto, Oristano, Palermo, Prato, Sassari, Siracusa, Siena, Vercelli, Verbano Cusio Ossola;
- Ordini degli Ingegneri delle province di Alessandria, Biella, Cuneo, Latina, Massa Carrara, Napoli, Novara, Palermo, Prato, Siracusa, Viterbo;
- Ordini dei Periti Industriali e dei Periti Industriali Laureati delle province di Arezzo, Biella e Vercelli, Cosenza, Cuneo, Grosseto, Livorno, Pisa, Taranto;
- Consulta Regionale Ordini Ingegneri della Lombardia;
- Consiglio Nazionale degli Ingegneri;
- Consiglio Nazionale dei Periti Industriali.

modo da poter acquisire, come enti tecnici (ENEA e CTI) e decisori (MASE), il sentimento del mercato sui principali temi toccati dalla futura legislazione.

La rappresentatività del campione intervistato e i molti argomenti trattati richiederebbero un dossier specifico, ma per questo rimandiamo al Rapporto 2023. In queste poche righe evidenziamo solo alcuni dei feedback ricevuti.

Metodologia di calcolo: è stato confermato quanto già nell'aria da tempo, ossia la necessità di arrivare a fornire, con l'APE, una rappresentazione migliore delle effettive condizioni di esercizio dell'edificio. È un'esigenza sentita e su cui anche a livello di normazione tecnica si sta lavorando, ma che al momento è ancora un po' lontana dall'essere soddisfatta a causa del significato intrinseco della certificazione delle prestazioni energetiche intesa

come fotografia normalizzata, per fini di confronto con altre unità, e non risultato di una vera e propria diagnosi energetica.

Introduzione di nuove informazioni nell'APE: anche in questo caso è emerso il desiderio di vedere riportato nell'attestato di domani il consumo reale misurato, ma in seconda battuta dopo le informazioni relative alla produzione di energia rinnovabile, o significare come la spinta della transizione energetica sia forte. A seguire, la qualità degli ambienti interni e altre informazioni più tecniche relative alla trasmittanza degli elementi trasparenti o al rapporto tra impianti tecnici e funzioni di regolazione più efficienti.

Raccomandazioni contenute nell'APE: la maggior parte degli intervistati si è espressa indicando la necessità di trovare tra gli interventi raccomandati le misure da attuare in occasioni di



	Totale APE 2022	Controllo tipo A	Controllo tipo B	Controllo tipo C	Totale APE invalidati
Abruzzo	27.508	27.508	-	-	-
Basilicata	9.429	-	-	-	-
Bolzano	4.375	4.375	-	-	59
Emilia-Romagna	112.379	112.379	5.834	2.215	71
Friuli-Venezia Giulia	27.951	-	-	-	-
Lazio	129.497	2.520	-	-	-
Liguria	42.452	850	-	-	-
Lombardia	278.156	257.190	197	93	64
Trento	12.131	12.131	50	-	43
Umbria	21.288	-	21.288	-	-
Valle d'Aosta	4.203	4.203	120	7	142
Veneto	113.260	3.000	2.500	250	1.380
<b>TOTALE ITALIA</b>	<b>1.354.613</b>	<b>424.156</b>	<b>29.989</b>	<b>2.565</b>	<b>1.759</b>
% sul tot. APE 2022	-	31,31	2,21	0,19	0,13

**TABELLA 4 - Distribuzione dei valori medi dell'EP<sub>gr</sub>, dell'EP<sub>gl,inter</sub>, dell'EP<sub>gl,ext</sub>, dell'EP<sub>tot</sub> e delle emissioni di CO<sub>2</sub> per periodo di costruzione per gli immobili residenziali (N = 840.972) e non residenziali (N = 118.782) (fonte: ENEA)**

ristrutturazioni importanti dell'involucro o dei sistemi tecnici, ma corredate da informazioni sui tempi di ritorno e sui rapporti costi benefici, compresi gli aspetti legati alla riduzione delle emissioni di gas ad effetto serra lungo tutta la vita dell'edificio.

Introduzione di aspetti ambientali nell'attestato: è stata sottolineata l'importanza di questa novità prevista dalla futura EPB ma al contempo sono state evidenziate alcune criticità, come ad esempio la non adeguata preparazione dei certificatori energetici oppure la difficoltà nel far capire all'utente finale il valore aggiunto dell'informazione.

NZEB: gli intervistati hanno evidenziato le principali criticità in materia, tra queste la necessità di una regolamentazione più semplice rispetto a quella attuale, con un minor numero di parametri da verificare, la necessità di migliorare la pianificazione a lungo termine anche al fine di definire schemi incentivanti stabili in modo da consentire investimenti più consistenti sugli edifici esistenti. Oppure la necessità dello sviluppo di strategie che promuovano un equilibrio tra l'efficiamento energetico e la valorizzazione del patrimonio edilizio storico.

Formazione dei professionisti: è stata sottolineata l'importanza di una formazione incentrata sulla volontà individuale e sulla motivazione dei professionisti nel migliorare le proprie competenze. Se è vero che la formazione obbligatoria garantisce un livello minimo di competenza, al tempo stesso si ritiene che essa non sia del tutto sufficiente a promuovere un miglioramento qualitativo costante. Inoltre, per il settore NZEB e ZEB è stata proposta l'adozione di corsi specifici, consigliati o obbligatori, per la progettazione degli edifici più performanti al fine di aiutare a garantire al cliente finale che i professionisti coinvolti abbiano una formazione adeguata e siano in grado di affrontare le sfide legate alla progettazione e alla realizzazione di tali edifici.

## LA QUALITÀ DEI DATI CONTENUTI NELL'APE

Merita qualche considerazione a parte il tema della qualità dei dati contenuti negli APE, tanto che è stato chiesto a **Francesca Pagliaro** - ENEA DUÉE Ricercatrice del Laboratorio Sistemi Integrati per lo Sviluppo Territoriale nelle Regioni del Centro Italia di fornire qualche dettaglio in più; ecco cosa ci ha raccontato.

Gli APE trasmessi al SIAPE, ovvero al Sistema Informativo sugli Attestati di Prestazione Energetica, gestito da ENEA rappresentano il punto di arrivo di procedimento che vede l'azione di diversi attori: dal certificatore, al software di certificazione energetica e al catasto energetico Regionale. Nelle varie fasi della certificazione energetica è prevista l'applicazione di alcuni sistemi di validazione e controllo della qualità dei dati degli APE, quali: la validazione del software da parte del CTI, per quanto riguarda gli output di calcolo, l'aderenza al formato di interscambio delle informazioni (XML), che descrive le regole che caratterizzano gli attributi dell'APE, fino ai veri e propri controlli a campione (documentali e sui dati dell'APE), come previsto da D.P.R. 75/2013, che sono in carico alle Regioni e alle Province Autonome.

Su questo ultimo punto, in base alle informazioni raccolte negli anni nei Rapporti Annuali sulla Certificazione Energetica degli Edifici, curati da ENEA e CTI, è risultato evidente come tali controlli siano applicati in maniera limitata e disomogenea sul territorio nazionale come evidenziato in Tabella 4.

Considerato anche che alcune Regioni accettano formati XML diversi da quello standard nazionale, ENEA, raccoglie dati di APE trattati diversamente, sia dal punto di vista della loro creazione, ma anche della loro gestione a livello qualitativo. Da questo quadro emerge fortemente la problematica legata alla qualità delle informazioni provenienti dagli APE.



Finora ENEA ha dovuto applicare un sistema di filtri per la pulizia dei dati del SIAPE, permettendo, da una parte, la consultazione di analisi ed elaborazioni che dipingessero uno stato di fatto della certificazione energetica nazionale il più possibile aderente alla realtà, senza, dall'altra, alterare in modo significativo la numerosità dei dati grezzi trasmessi da Regioni e Province Autonome, nonché i risultati derivanti da una qualsiasi analisi statistica degli stessi. Tuttavia, tale percorso di pulizia della base dati è molto complesso: infatti, se su alcuni tipi di parametro è possibile imporre regole che permettano di eliminare valori sicuramente incoerenti (si pensi, ad esempio, a valori negativi per parametri geometrici, come la superficie utile riscaldata), in altri casi, invece, non vi è la sicurezza della correttezza del dato, senza, ad esempio, un sopralluogo nell'immobile certificato.

In questo contesto, nel 2021 ENEA e CTI hanno avviato un'attività specifica di analisi di input e output degli APE, con il coinvolgimento volontario delle software-house, ma anche di alcune Regioni e Province Autonome particolarmente attente e sensibili a queste tematiche, presenti nel Gruppo Consultivo Software-House (GC SH) costituito da CTI. L'attività parte dall'analisi continua dei dati contenuti nel SIAPE al fine di evidenziare eventuali anomalie, preliminarmente valutate dai ricercatori ENEA insieme ai tecnici del CTI e successivamente portate all'attenzione del GH SH, cercando di capire l'origine e la natura del problema lungo il processo di certificazione energetica.

Inoltre, ENEA sta sviluppando attività specifiche in tal senso all'interno del nuovo triennio della Ricerca di Sistema 2022-2024. Tali attività di ricerca hanno come obiettivo principale quello di sviluppare una metodologia per il miglioramento della qualità degli APE immessi nel sistema nazionale attraverso i catasti regionali. L'approccio prevede due distinte modalità di intervento: la prima volta a migliorare e standardizzare la metodologia di estrazione del campione minimo di APE da sottoporre a controllo successivo (ex post) previsto dalle norme vigenti, attraverso l'individuazione di parametri specifici che consentano l'estrazione casuale degli APE estratti nel rispetto dei criteri indicati di preferenza per le classi più elevate. Il secondo approccio, invece, volta all'individuazione di un modello di verifica e controllo preventivo (ex ante) degli APE in fase di inserimento nei catasti regionali di competenza da parte del certificatore.

La qualità elevata delle informazioni legate alla certificazione energetica è un requisito fondamentale affinché un APE modella l'immobile sotto esame nel modo più fedele e corretto possibile e in linea con le prescrizioni legislative e normative. Inoltre, i dati presenti nell'APE sono una importante fonte di informazione, che, se raccolti e gestiti in maniera organizzata ed efficiente, possono essere di supporto nel monitoraggio delle esistenti politiche energetiche, così come nello sviluppo di nuove su diversa scala. Il modo per raggiungere tale obiettivo è garantire l'attendibilità delle informazioni raccolte e ciò è possibile solo attraverso l'implementazione di controlli organizzati e uniformi.

Considerato anche che alcune Regioni accettano formati XML diversi da quello standard nazionale, ENEA, raccoglie dati di APE trattati diversamente, sia dal punto di vista della loro creazione,

ma anche della loro gestione a livello qualitativo. Da questo quadro emerge fortemente la problematica legata alla qualità delle informazioni provenienti dagli APE.

Finora ENEA ha dovuto applicare un sistema di filtri per la pulizia dei dati del SIAPE, permettendo, da una parte, la consultazione di analisi ed elaborazioni che dipingessero uno stato di fatto della certificazione energetica nazionale il più possibile aderente alla realtà, senza, dall'altra, alterare in modo significativo la numerosità dei dati grezzi trasmessi da Regioni e Province Autonome, nonché i risultati derivanti da una qualsiasi analisi statistica degli stessi. Tuttavia, tale percorso di pulizia della base dati è molto complesso: infatti, se su alcuni tipi di parametro è possibile imporre regole che permettano di eliminare valori sicuramente incoerenti (si pensi, ad esempio, a valori negativi per parametri geometrici, come la superficie utile riscaldata), in altri casi, invece, non vi è la sicurezza della correttezza del dato, senza, ad esempio, un sopralluogo nell'immobile certificato.

In questo contesto, nel 2021 ENEA e CTI hanno avviato un'attività specifica di analisi di input e output degli APE, con il coinvolgimento volontario delle software-house, ma anche di alcune Regioni e Province Autonome particolarmente attente e sensibili a queste tematiche, presenti nel Gruppo Consultivo Software-House (GC SH) costituito da CTI. L'attività parte dall'analisi continua dei dati contenuti nel SIAPE al fine di evidenziare eventuali anomalie, preliminarmente valutate dai ricercatori ENEA insieme ai tecnici del CTI e successivamente portate all'attenzione del GH SH, cercando di capire l'origine e la natura del problema lungo il processo di certificazione energetica.

Inoltre, ENEA sta sviluppando attività specifiche in tal senso all'interno del nuovo triennio della Ricerca di Sistema 2022-2024. Tali attività di ricerca hanno come obiettivo principale quello di sviluppare una metodologia per il miglioramento della qualità degli APE immessi nel sistema nazionale attraverso i catasti regionali. L'approccio prevede due distinte modalità di intervento: la prima volta a migliorare e standardizzare la metodologia di estrazione del campione minimo di APE da sottoporre a controllo successivo (ex post) previsto dalle norme vigenti, attraverso l'individuazione di parametri specifici che consentano l'estrazione casuale degli APE estratti nel rispetto dei criteri indicati di preferenza per le classi più elevate. Il secondo approccio, invece, volta all'individuazione di un modello di verifica e controllo preventivo (ex ante) degli APE in fase di inserimento nei catasti regionali di competenza da parte del certificatore.

La qualità elevata delle informazioni legate alla certificazione energetica è un requisito fondamentale affinché un APE modella l'immobile sotto esame nel modo più fedele e corretto possibile e in linea con le prescrizioni legislative e normative. Inoltre, i dati presenti nell'APE sono una importante fonte di informazione, che, se raccolti e gestiti in maniera organizzata ed efficiente, possono essere di supporto nel monitoraggio delle esistenti politiche energetiche, così come nello sviluppo di nuove su diversa scala. Il modo per raggiungere tale obiettivo è garantire l'attendibilità delle informazioni raccolte e ciò è possibile solo attraverso l'implementazione di controlli organizzati e uniformi.