

XXVIII Conferenza SIET

Firenze, 10-11 settembre 2026

Il patrimonio edilizio toscano attraverso gli APE
Contenuto e capacità informative di una fonte amministrativa

Chiara Agnoletti, Claudia Ferretti, Sabrina Iommi

IRPET

Struttura della presentazione

01

La fonte e il processo che genera il dato

Obblighi normativi, soggetti coinvolti, flusso di alimentazione dell'archivio SIERT

02

Il contenuto informativo dell'attestato

Unità di analisi, variabili disponibili, indicatori di sintesi

03

Copertura e rappresentatività

Quota di stock osservata, meccanismo di selezione, benchmark esterni

04

Limiti del dato e trattamento

Distorsioni, comparabilità nel tempo, deduplicazione e pulizia

05

Capacità analitiche e integrazione con altre fonti: le prime applicazioni

Descrizione, monitoraggio, granularità territoriale, linkage e applicazioni

EPBD 2024 — la domanda informativa posta dalle politiche di decarbonizzazione

La direttiva fissa obiettivi vincolanti sul patrimonio esistente e chiede agli Stati membri banche dati nazionali sulla prestazione energetica degli edifici, con obblighi periodici di monitoraggio. Valutare le politiche presuppone quindi un'osservazione sistematica, localizzata e ripetuta nel tempo dello stock edilizio.



Che cosa misurare

Livello di prestazione degli edifici esistenti e distanza dagli standard minimi previsti per le classi peggiori.



Con quale granularità

Informazione riferita alla singola unità immobiliare, localizzabile e aggregabile a scala comunale e sub-comunale.



Con quale continuità

Aggiornamento costante, per seguire il ritmo degli interventi e l'effetto degli incentivi nel tempo.



Con quali fonti

Censimento e catasto descrivono lo stock ma non la prestazione: i registri APE sono l'unica rilevazione esaustiva sui consumi attesi.

01 | Il processo che genera il dato

Che cosa rileva l'attestato



Geometria e contesto climatico

Superficie utile, volume riscaldato, esposizione, zona climatica e gradi giorno



Involucro edilizio

Trasmittanza di pareti, coperture e serramenti; presenza di isolamento



Impianti tecnici

Riscaldamento, raffrescamento e ACS: vettore energetico, generatore, rendimenti



Fonti rinnovabili

Impianti da FER installati (fotovoltaico, solare termico, pompe di calore)

Eventi che generano un attestato



Dal 2009

Compravendite immobiliari



Dal 2010

Nuovi contratti di locazione



Nuove costruzioni e demolizioni-ricostruzioni



Ristrutturazioni importanti (>25% dell'involucro)



Accesso agli incentivi fiscali e ampliamenti

L'attestato esiste solo in presenza di uno di questi eventi: l'archivio SIERT è un registro di eventi, non un censimento dello stock edilizio.

02 | L'unità di analisi



L'osservazione è l'attestato

Ogni record corrisponde a un attestato depositato, non a un edificio. Contare i record misura un flusso di certificazioni, non uno stock di immobili certificati.



L'oggetto è l'unità immobiliare

L'APE riguarda di norma la singola unità immobiliare urbana. Il passaggio all'edificio richiede un'aggregazione esplicita e non sempre univoca.



Record ripetuti sulla stessa unità

La stessa unità può generare più attestati nel tempo: vendita, locazione, intervento. Le ripetizioni vanno individuate prima di ogni analisi sullo stock.



Chiavi di aggancio

Identificativi catastali, indirizzo e coordinate consentono il collegamento con catasto, OMI e registri ricettivi, e l'aggregazione territoriale.

Ogni attestato depositato restituisce quattro blocchi informativi: identificazione, caratteristiche tecniche, esiti di prestazione, informazioni procedurali.

Identificazione e localizzazione

- Identificativi catastali e indirizzo
- Comune, coordinate, zona climatica
- Destinazione d'uso e categoria catastale
- Superficie utile e volume riscaldato

Caratteristiche tecniche

- Trasmittanze di involucro e serramenti
- Generatore e vettore energetico
- Raffrescamento e acqua calda sanitaria
- Impianti da fonti rinnovabili

Esiti e informazioni procedurali

- Classe energetica, dalla G alla A4
- EP_{gl,nren}, EP_{gl,ren}, EP_{gl} totale
- Emissioni di CO₂ per m² e per anno
- ★ Motivo di emissione e tipologia di APE

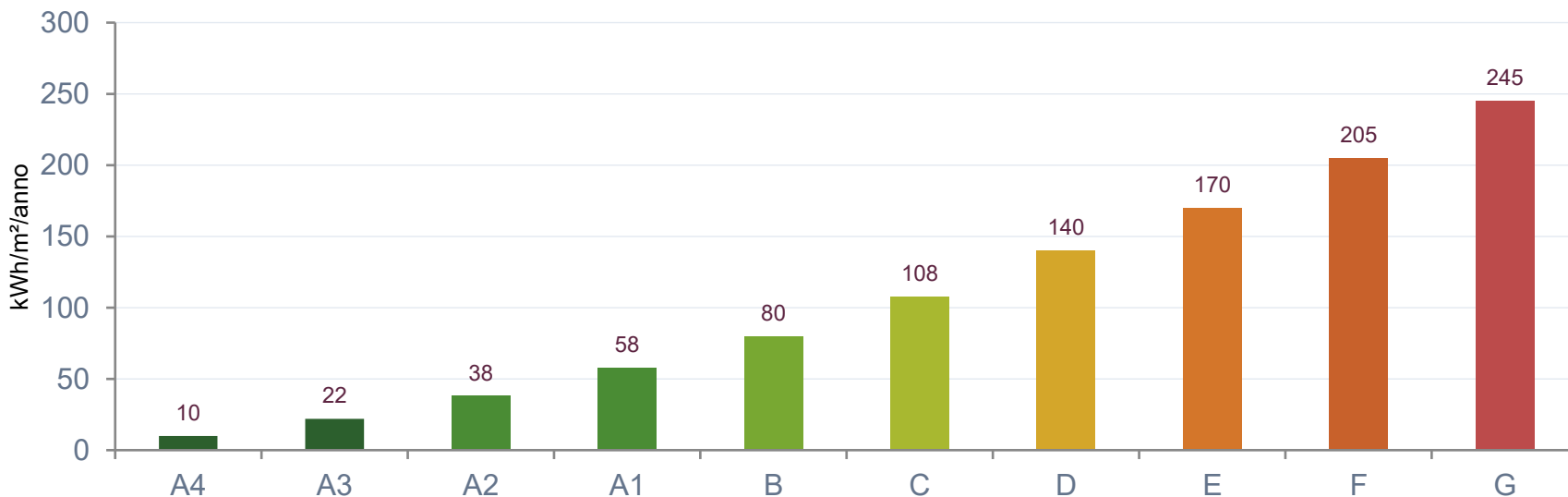
★ La tipologia di attestato (da 1 a 5) distingue l'APE emesso per compravendita o locazione da quello successivo a un intervento: è la variabile che rende osservabili le riqualificazioni.

02 | L'indicatore continuo: EP_{gl,nren}

EP_{gl,nren} — indice di prestazione energetica globale non rinnovabile

Energia primaria non rinnovabile richiesta per riscaldamento, raffrescamento, acqua calda sanitaria, ventilazione e illuminazione, per metro quadro utile e per anno. È calcolato in condizioni standard d'uso: misura la qualità dell'edificio, non il consumo effettivo degli occupanti.

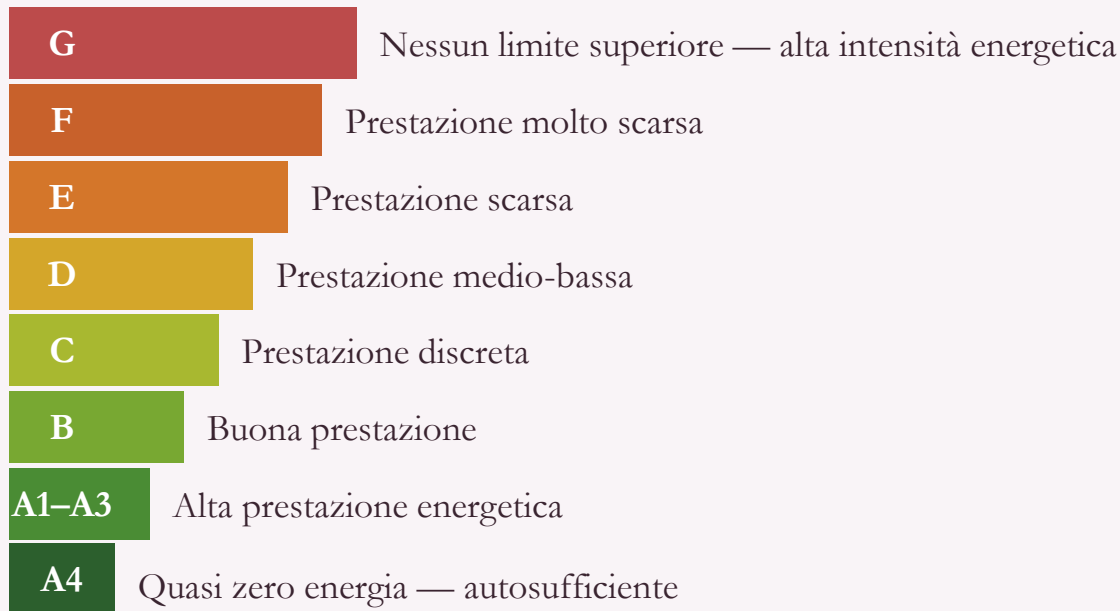
Valori medi per classe energetica (Toscana, 2024)



02 | La classe: variabile ordinale

Come si costruisce la classe

La classe deriva dal rapporto tra l'EPgl,nren dell'immobile e quello di un edificio di riferimento con pari geometria e zona climatica: è una misura relativa e ordinale, non confrontabile tra regimi di requisiti minimi diversi.



03 | La copertura dello stock

3,1 mln

Unità immobiliari censite in Toscana

Di cui circa 2,1 milioni a uso residenziale

432.021

Attestati depositati in SIERT (2019–2024)

Il flusso di record disponibile per l'analisi

17%

Copertura sulle unità residenziali

Quota di stock con almeno un attestato nel periodo

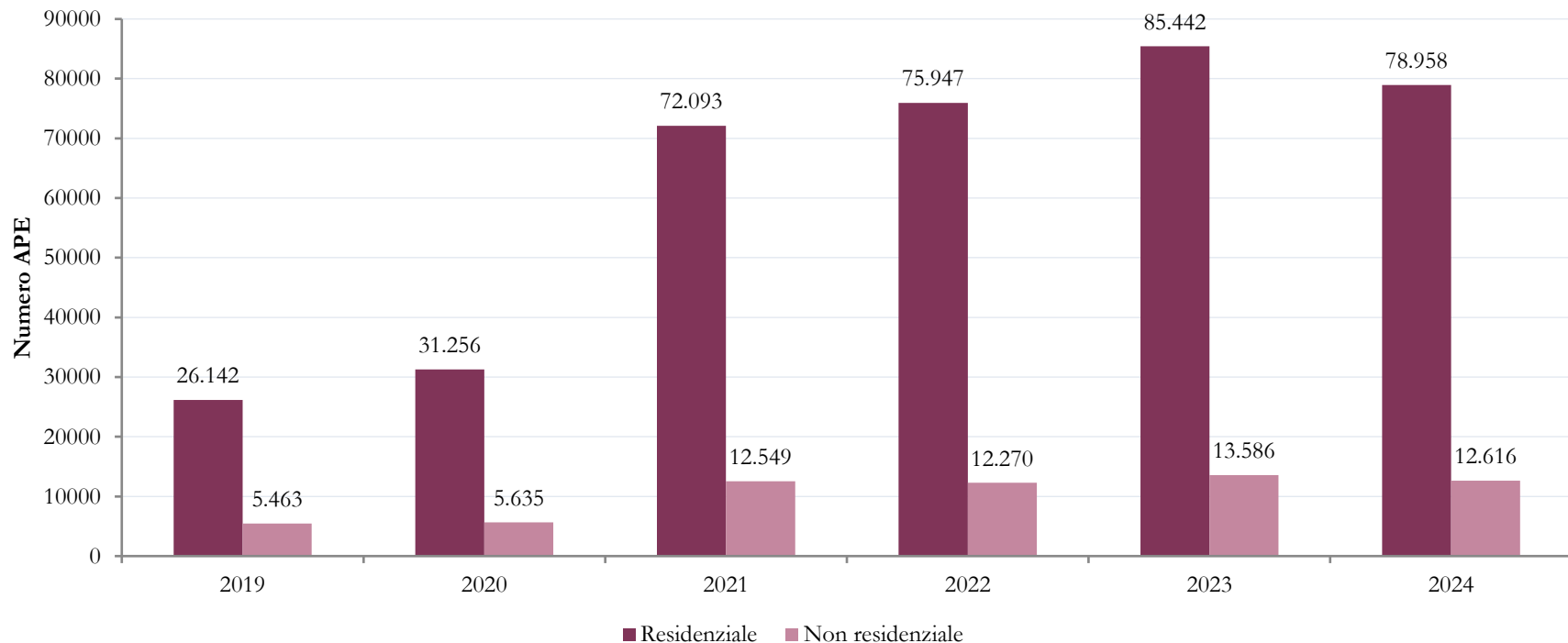
29%

Copertura sul non residenziale

Turnover più intenso, quindi più certificazioni

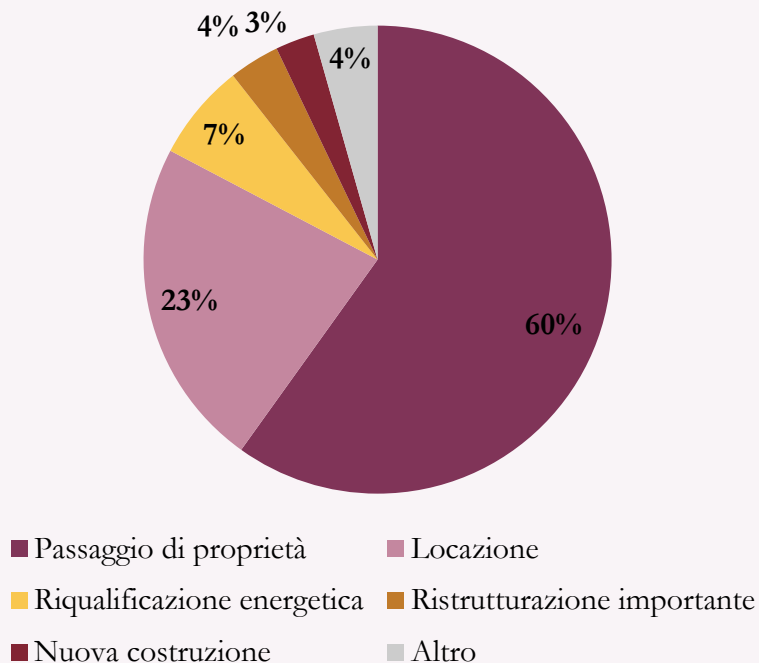
Il tasso di copertura è la prima misura della capacità informativa della fonte: dopo sei anni di rilevazione oltre quattro unità su cinque restano non osservate. Fonte: elaborazioni IRPET su ISTAT (Censimento 2021), Agenzia delle Entrate-OMI, Regione Toscana-SIERT.

03 | Il flusso annuo di attestati



La numerosità dei record è una variabile di flusso, guidata dal ciclo immobiliare e dalla normativa: la discontinuità del 2021 riflette la ripresa delle transazioni e l'obbligo di APE per accedere agli incentivi. La serie non misura l'evoluzione dello stock.

Composizione per motivo di emissione (2019–2024)



83%

Emissioni senza intervento

Passaggio di proprietà e locazione: l'immobile entra nell'archivio perché oggetto di una transazione, non perché riqualificato.

7%

Riquilificazione energetica

L'unico sottoinsieme che documenta direttamente un miglioramento della prestazione. Quota crescente negli anni degli incentivi.

3%

Ristrutturazione importante

Interventi su oltre il 25% dell'involucro: seconda fonte di informazione sugli interventi effettivamente realizzati.

3%

Nuova costruzione

Frazione minima dei record: la fonte descrive quasi esclusivamente il patrimonio esistente.



Selezione non casuale

Gli immobili certificati sono quelli transati, locati o incentivati: sovrarappresentano le aree a mercato dinamico. Ogni statistica descrittiva è condizionata a questo meccanismo.



Autodichiarazione e qualità del calcolo

I dati sono prodotti da certificatori privati, con verifiche regionali a campione. Errori su superficie, vettore energetico o zona climatica generano valori anomali da individuare.



Comparabilità nel tempo

Limitata al periodo 2019-2024.

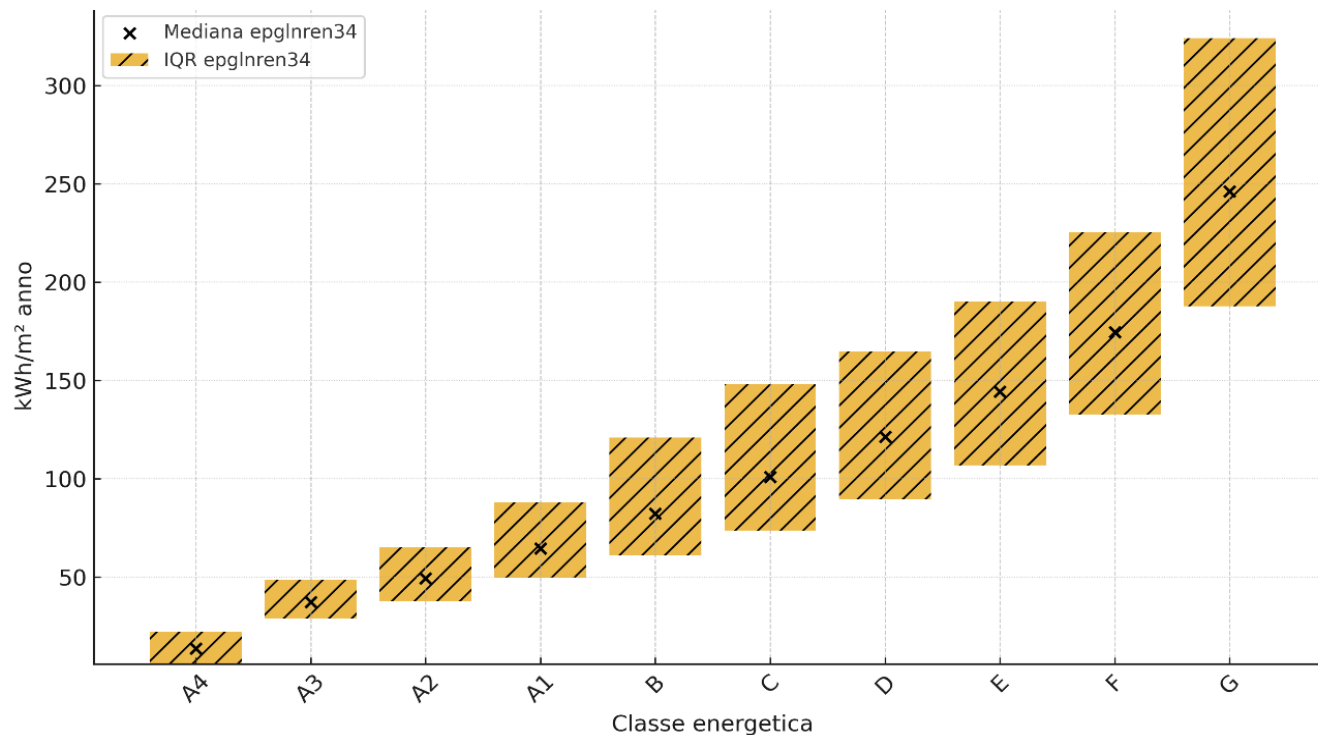


Duplicazioni e sovrapposizioni

La stessa unità può comparire più volte, controllabile con gli identificativi catastali. Le distribuzioni per classe si spostano verso gli immobili a più alto turnover.

04 | La variabilità interna alle classi

Valori mediani e intervallo interquartile di EP_{gl,nren} per classe energetica (kWh/m²/anno), 2024



La classe restituisce bene l'ordinamento: dalla A4 alla G il fabbisogno cresce in modo regolare. Nelle classi migliori le mediane sono contenute e l'intervallo interquartile resta stretto.

Verso la G la dispersione si allarga: dentro la stessa classe convivono situazioni molto diverse.

05 | La distribuzione per classe



30%

dei record in classe G, 41,7% nel solo residenziale

10%

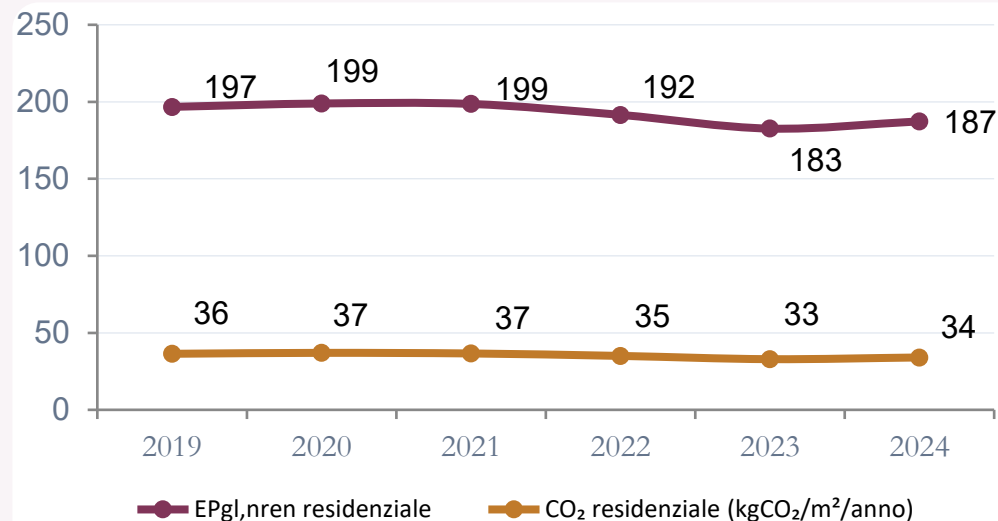
nelle classi A: base numerica sottile per analisi sui casi migliori

65%

residenziale in F+G, contro il 53% del non residenziale

05 | Le serie annuali

Valori mediاني di EPgl,nren per anno di emissione dell'attestato — residenziale (kWh/m²/anno)



Residenziale e non residenziale (2024)

Indicatore	Res.	Non res.
EPgl totale	169,4	206,2
EPgl,ren	2,2	17,6
EPgl,nren	187,3	254,9
CO ₂ (kg/m ² /a)	34,0	44,1

Valori in kWh/m²/anno (eccetto CO₂). Fonte: elaborazioni IRPET su dati SIET, Regione Toscana.

Che cosa misura la serie

I valori mediاني passano da 196,7 (2019) a 187,3 kWh/m²/anno (2024), con CO₂ da 36,4 a 34,0 kgCO₂/m². Il dato annuale descrive la popolazione degli immobili certificati in quell'anno, non lo stock: la variazione riflette insieme il miglioramento degli edifici e il cambiamento della composizione di chi si certifica.

Indirizzo e identificativi catastali rendono il dato aggregabile a più scale: è la dimensione che distingue l'archivio APE dalle rilevazioni campionarie sui consumi.



Scala comunale

Tutti i comuni toscani, con indicatori di intensità — attestati per unità immobiliare o per abitante — confrontabili nel tempo.



Scala sub-comunale

La geocodifica degli indirizzi permette di scendere alle sezioni di censimento e alle aree elementari ISTAT.



Classificazioni territoriali

Il dato si accosta a griglie standard: aree interne, poli urbani, sistemi locali, ambiti costieri e montani.



Cautele

A scala fine la numerosità cala rapidamente e la selezione pesa di più: servono soglie minime e aggregazioni pluriennali.

05 | Un'applicazione: le determinanti e il ruolo del turismo

	Coefficiente	Sign.
Pernottamenti turistici per residente (per 1.000 ab.)	0.4215	**
Reddito IRPEF per contribuente (per 1.000 contrib.)	6.3309	***
Quota transazioni residenziali (su totale abitazioni)	18.401	***
Numero Airbnb pro capite	1.267	***
Anno di avvio dei bonus (dummy 2021=1)	5.388	***
Popolazione (logaritmo)	-98.066	ns
Prezzi medi abitazioni	-0.015	ns

Mercato immobiliare

Transazioni residenziali e reddito per contribuente sono i predittori più forti: la certificazione segue il turnover degli immobili.

Politica fiscale

La dummy 2021 isola l'anno di piena operatività degli incentivi, che hanno reso l'APE prerequisito di accesso.

Pressione turistica

Pernottamenti e locazioni brevi restano associati positivamente all'intensità di certificazione, al netto degli altri fattori.

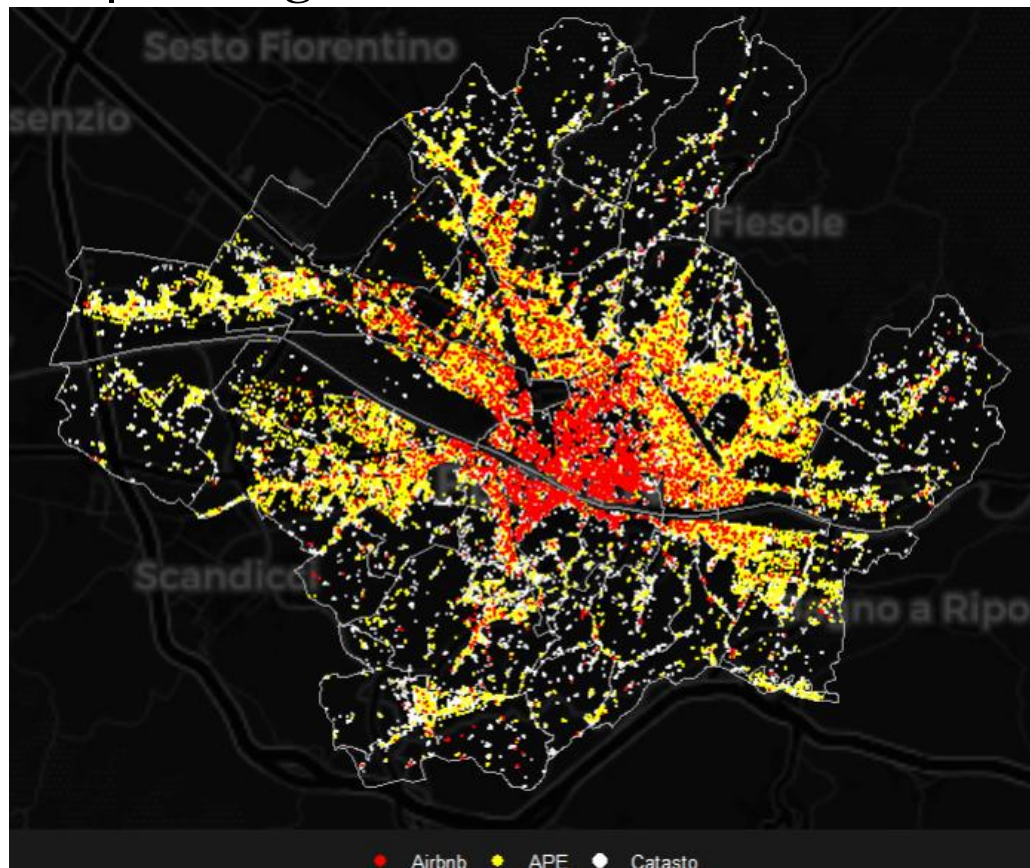
Panel a effetti fissi — variabile dipendente: attestati per abitante. *** $p < 0,001$ ** $p < 0,01$ * $p < 0,05$

Lettura metodologica

Il modello è usato qui come test di validità della fonte: le determinanti stimate sono coerenti con il meccanismo che genera il dato.

- ✓ Il numero di attestati misura in primo luogo l'attività del mercato immobiliare e l'accesso agli incentivi.
- ✓ Solo la componente emessa per intervento informa sulla riqualificazione effettiva.

05 | L'integrazione con altre fonti



Esempio di integrazione: l'archivio APE viene agganciato al catasto e al registro delle strutture ricettive, per verificare se gli immobili in locazione breve mostrino una maggiore propensione alla certificazione per intervento.

Procedura: linkage tra catasto, archivio APE e banca dati delle strutture ricettive, su identificativi catastali e indirizzo.

- Edifici catastali categoria A
- Edifici catastali categoria A con certificazione APE
- Edifici catastali categoria A registrati come locazione breve

Fonte: F. Viviani (UNIFI)

Sintesi delle capacità informative

- 1 Copertura censuaria e continua: 432 mila attestati in sei anni, riferiti alla singola unità immobiliare, con identificativi catastali e localizzazione puntuale.
- 2 Contenuto ricco sul lato tecnico: indicatori continui (EPgl,nren, EPgl,ren, CO₂) oltre alla classe, insieme a involucro, impianti e fonti rinnovabili.
- 3 Registro di eventi, non censimento dello stock: l'immobile entra nell'archivio solo in occasione di una transazione, di una locazione o di un intervento incentivato.
- 4 Limiti da governare: selezione sugli immobili a più alto turnover, comparabilità intertemporale limitata, duplicazioni, qualità della compilazione.
- 5 Valore aggiunto nell'integrazione: agganciata a catasto, OMI, Censimento e registri ricettivi, la fonte diventa una base di monitoraggio replicabile e aggiornabile.