



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero
dell'Università
e della Ricerca



GEEDI

Gestione Energetica degli
Edifici attraverso processi di
Data analysis e building
Information modeling

Efficienza energetica e digitalizzazione: risultati e sfide del progetto GEEDI

RESTRUCTURA | 21 novembre 2024 | ore 13:00 – 14:00 | Sala Italy Stage



PROGRAMMA

Il progetto GEEDI

Introduzione alle sfide della nuova EPBD

La piattaforma di servizi GEEDI



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero
dell'Università
e della Ricerca



GEEDI

Gestione Energetica degli
Edifici attraverso processi di
Data analysis e building
Information modeling

Il progetto GEEDI



IL PROGETTO

Scheda del progetto



CAPOFILA
[Edilclima srl](#)



PARTNERS
[ToBe Analytics srl](#)



DATA AVVIO
13/12/23



VALORE TOTALE
251.865,88 €



DURATA
18 mesi



INVESTIMENTO NODES
189.991,84 €



NODES_SPOKE 4



GEEDI WEBSITE

GEEDI

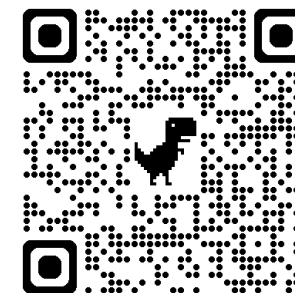
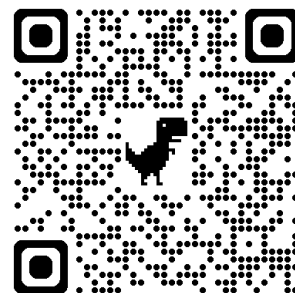
Gestione Energetica degli Edifici attraverso processi di Data analysis e building Information modeling

Finanziato all'interno dell'ecosistema **NODES, Spoke 4** – Montagna digitale e sostenibile.

Il progetto GEEDI si pone la sfida di sviluppare una **piattaforma di servizi software** che offra supporto nel **processo di pianificazione e riqualificazione energetica** nel settore degli edifici, con particolare attenzione ai **territori montani**, al fine di promuoverne lo sviluppo sostenibile.

I servizi, che fanno uso di **tecniche di data analytics**, sono volti a supportare la digitalizzazione e ad agevolare la caratterizzazione energetica del patrimonio edilizio esistente, dalla valutazione dello stato di fatto alla definizione di scenari per possibili interventi di riqualificazione.

IL PARTNERARIATO





Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero
dell'Università
e della Ricerca



GEEDI

Gestione Energetica degli
Edifici attraverso processi di
Data analysis e building
Information modeling

Introduzione alle sfide della nuova EPBD

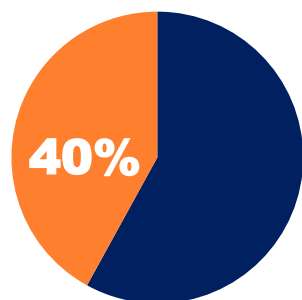


IL PRESENTE

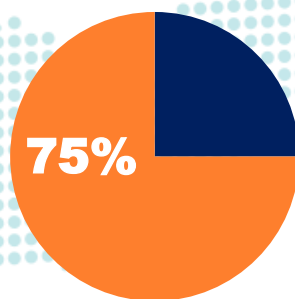
Parco edilizio europeo al

2021

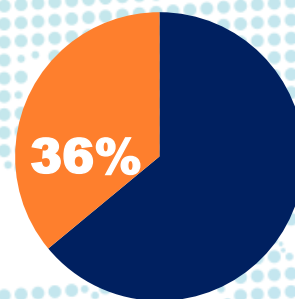
Consumo finale di energia



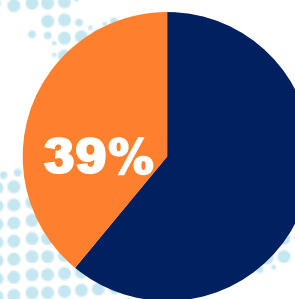
Edifici energeticamente inefficienti



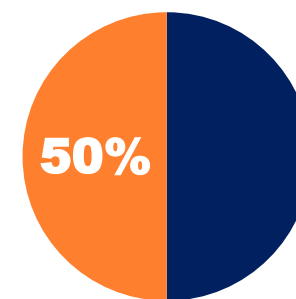
Emissioni di gas climalteranti



Edifici serviti da impianti a gas



Emissioni di particolato fine



IL FUTURO



2050

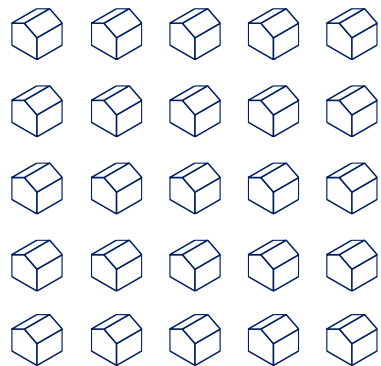


Parco edilizio a zero emissioni

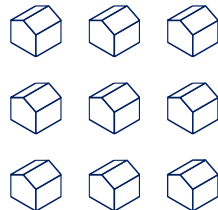
LE FIGURE COINVOLTE NEL CAMBIAMENTO



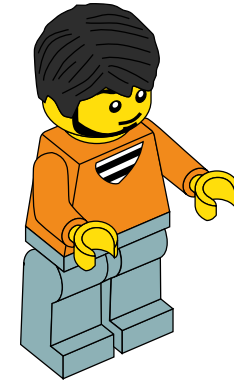
Pubblica amministrazione



Gestore immobiliare



Professionista



Cittadino



LA RASSEGNA DEL PARCO EDILIZIO

«Ogni Stato membro stabilisce un piano nazionale di ristrutturazione degli edifici per garantire la ristrutturazione del parco nazionale di edifici residenziali e non residenziali, sia pubblici che privati [...]»

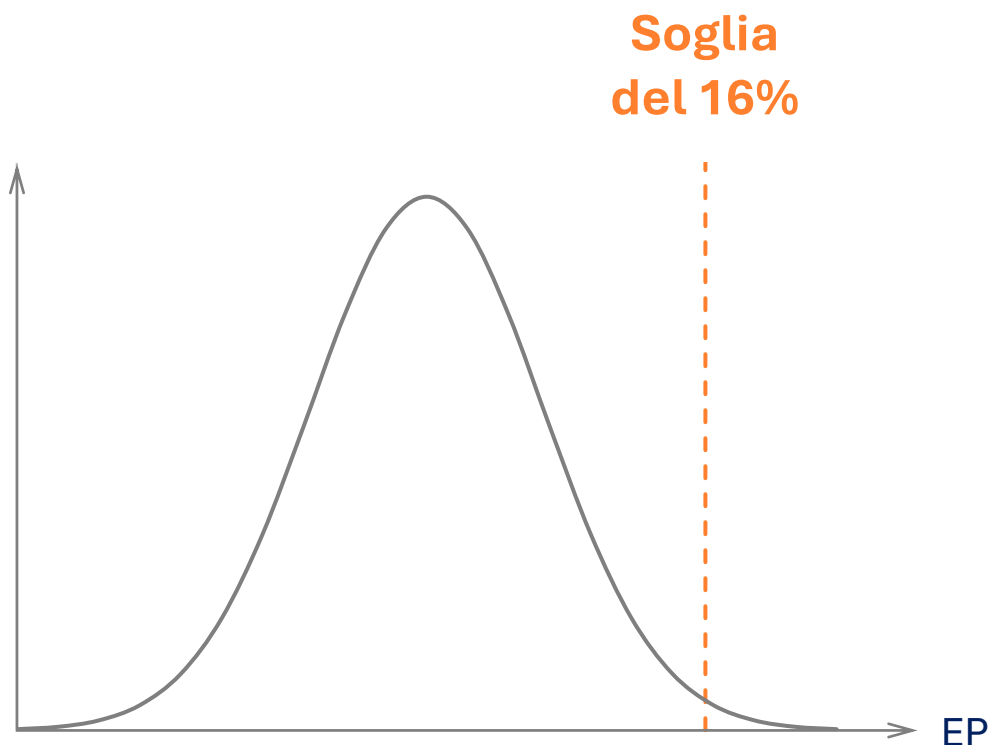


una conoscenza dettagliata del parco edilizio, del suo stato e delle esigenze di intervento è fondamentale per un'efficace pianificazione delle azioni volte al suo efficientamento energetico

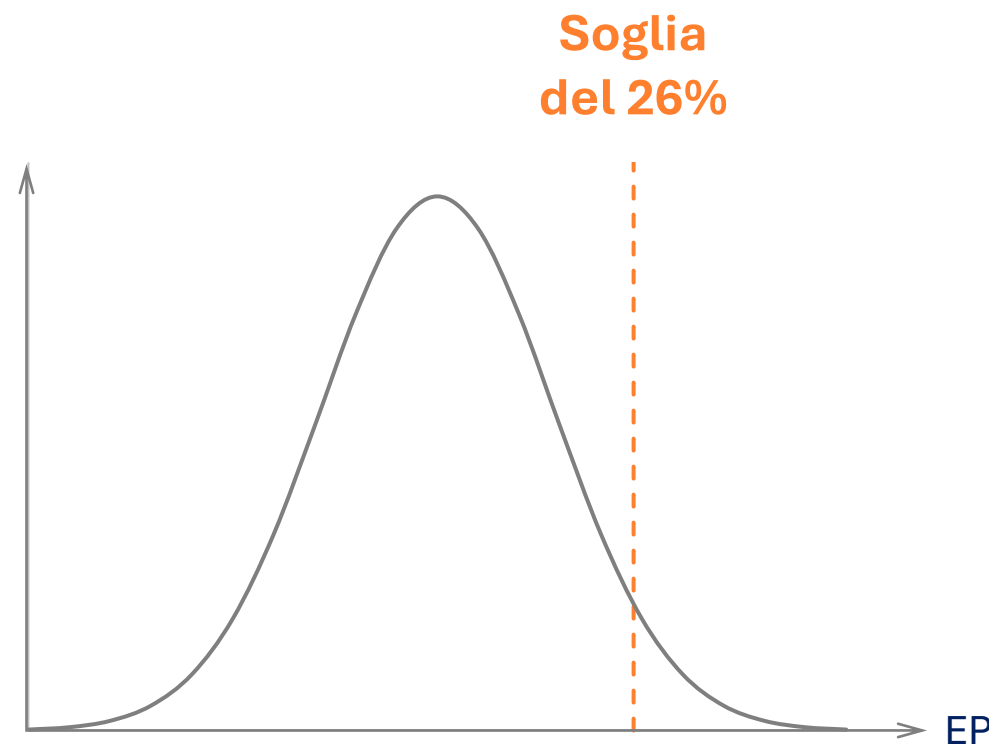


**Rassegna del parco edilizio
(2020)**

COME TRASFORMARE IL PARCO EDILIZIO NON RESIDENZIALE

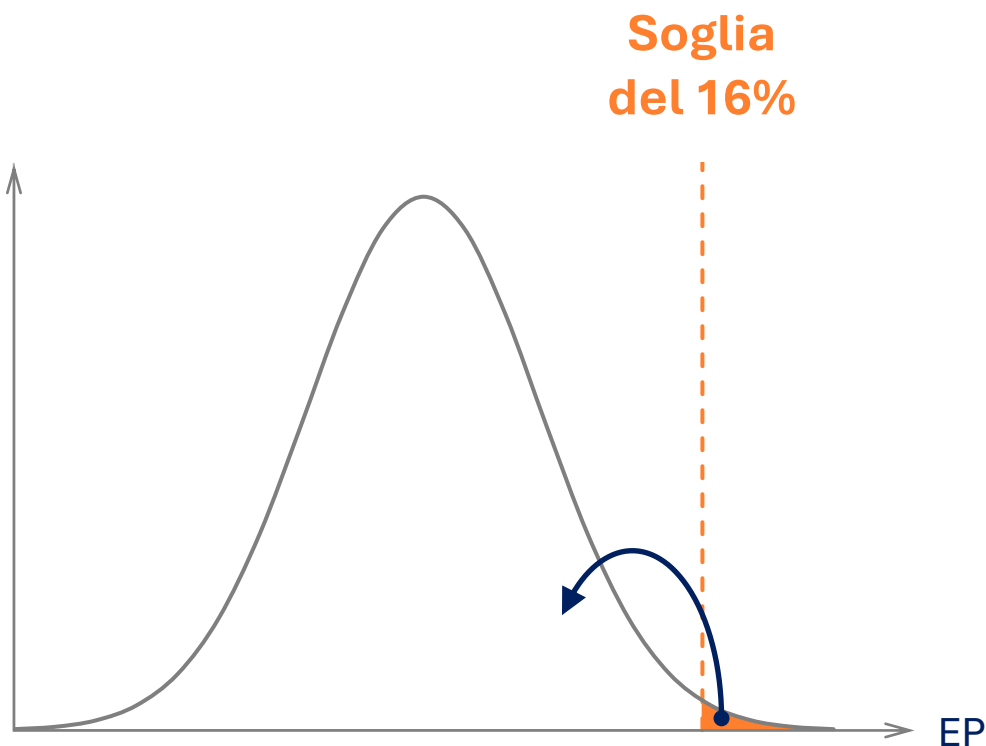


Prestazione energetica superata dal 16% degli edifici



Prestazione energetica superata dal 26% degli edifici

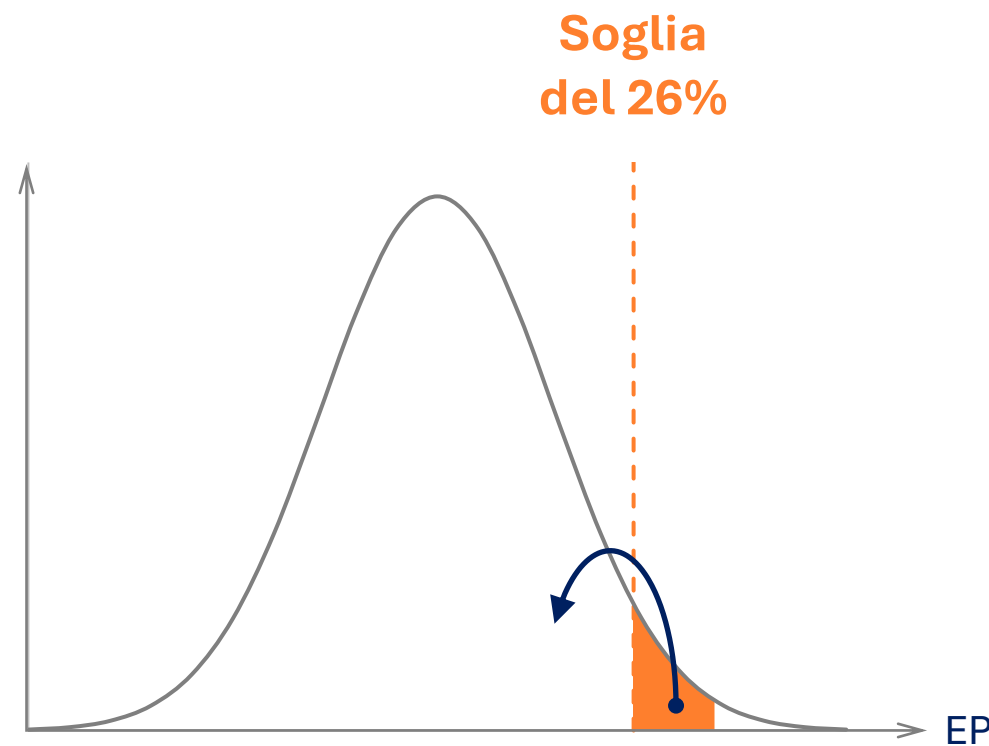
COME TRASFORMARE IL PARCO EDILIZIO NON RESIDENZIALE



tutti gli edifici al di sotto della soglia del 16%



2030



tutti gli edifici al di sotto della soglia del 26%

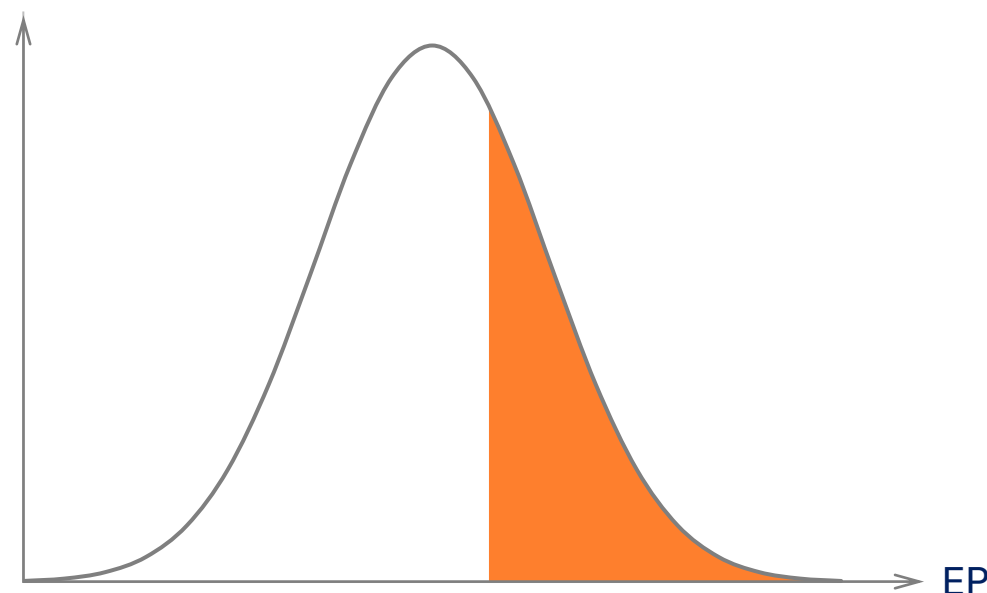


2033

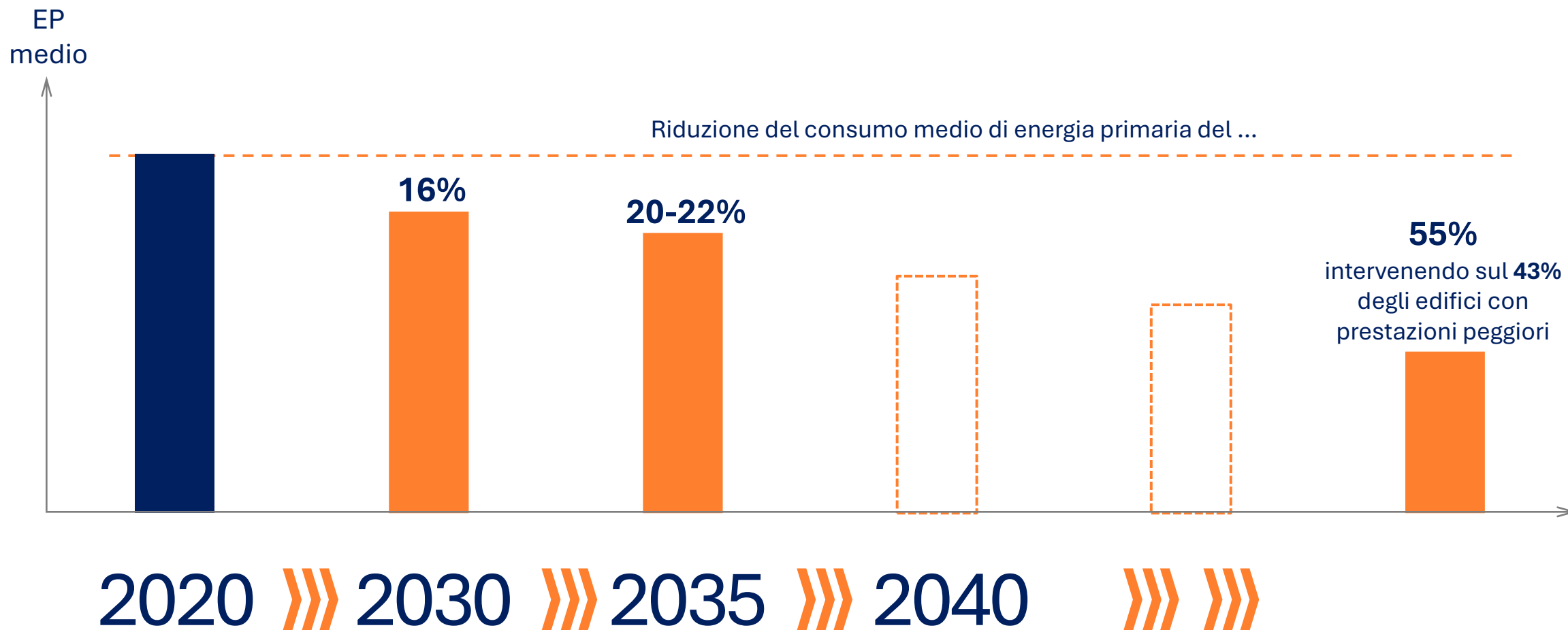
COME TRASFORMARE IL PARCO EDILIZIO RESIDENZIALE

Consumo medio di energia primaria

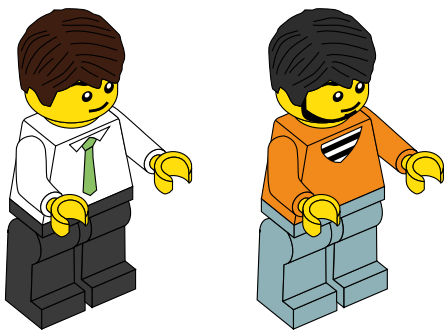
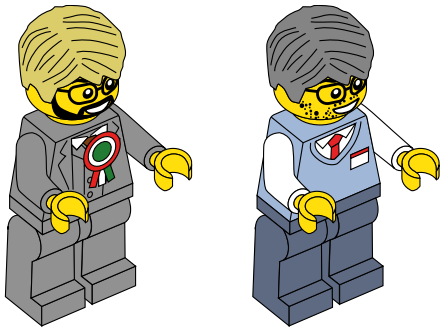
43% degli edifici con prestazioni energetiche peggiori






COME TRASFORMARE IL PARCO EDILIZIO RESIDENZIALE



L'IMPORTANZA DI UNA RASSEGNA DEL PARCO EDILIZIO



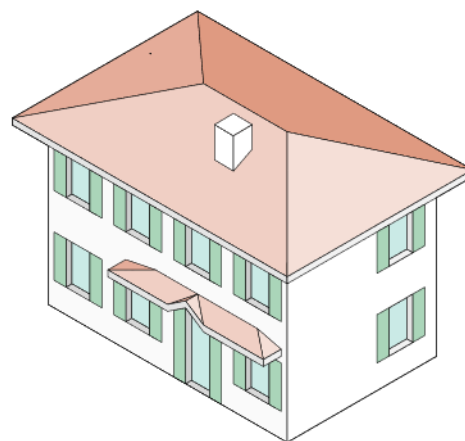
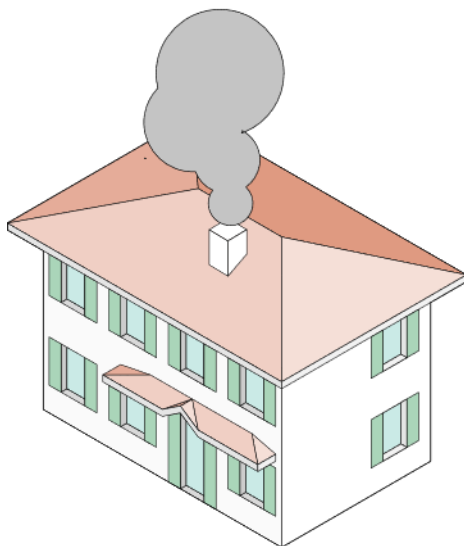
-  Definizione di priorità di intervento ed eventuali incentivi
-  Verifica del raggiungimento degli obiettivi stabiliti (indicatori di progresso misurabili)
-  Verifica dell'obbligo di intervento su un edificio singolo entro le date prestabilite



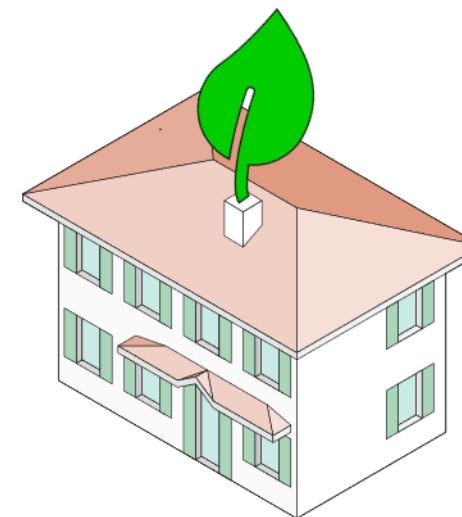
LA RISTRUTTURAZIONE PROFONDA

«ristrutturazione in linea con il principio «l'efficienza energetica al primo posto» che trasforma un edificio o un'unità immobiliare...»

1° gennaio 2030

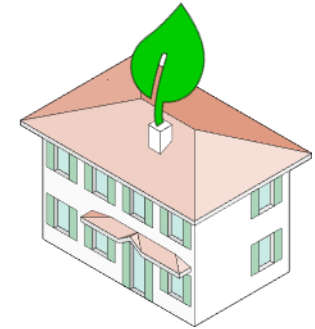
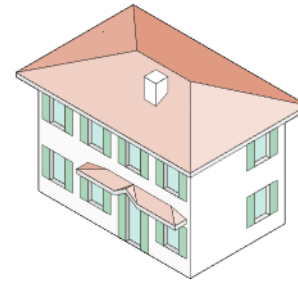
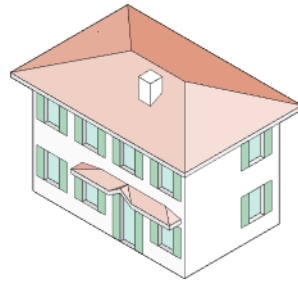
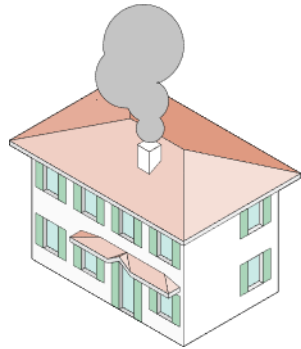


energia quasi zero



zero emissioni

LA RISTRUTTURAZIONE PROFONDA PER FASI



fase 1

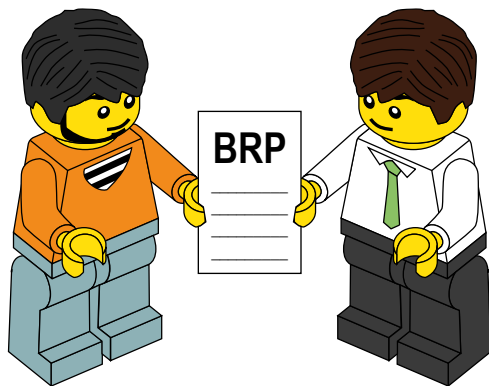
fase 2

zero emissioni

- Costituisce una soluzione per affrontare i costi iniziali elevati
- Consente misure di ristrutturazione meno drastiche e più efficienti in termini di costi
- Può essere un'opportunità da cogliere per riuscire a far fronte ad altri aspetti, quali la qualità degli ambienti interni, l'aumento di resilienza ai cambiamenti climatici, etc.

IL BUILDING RENOVATION PASSPORT

«una tabella di marcia su misura per la ristrutturazione profonda di un determinato edificio, in un numero massimo di fasi che ne miglioreranno sensibilmente la prestazione energetica»



Informazioni sull'attuale prestazione energetica



Sequenza ottimale delle fasi



Informazioni sulle fasi, e.g. risparmio energetico stimato, riduzione delle emissioni di gas climalteranti, classe energetica stimata, benefici in termini di IEQ, capacità di adattamento ai cambiamenti climatici, tempo di ritorno, etc.

LA GESTIONE DOCUMENTALE E LO SCAMBIO DATI





Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero
dell'Università
e della Ricerca



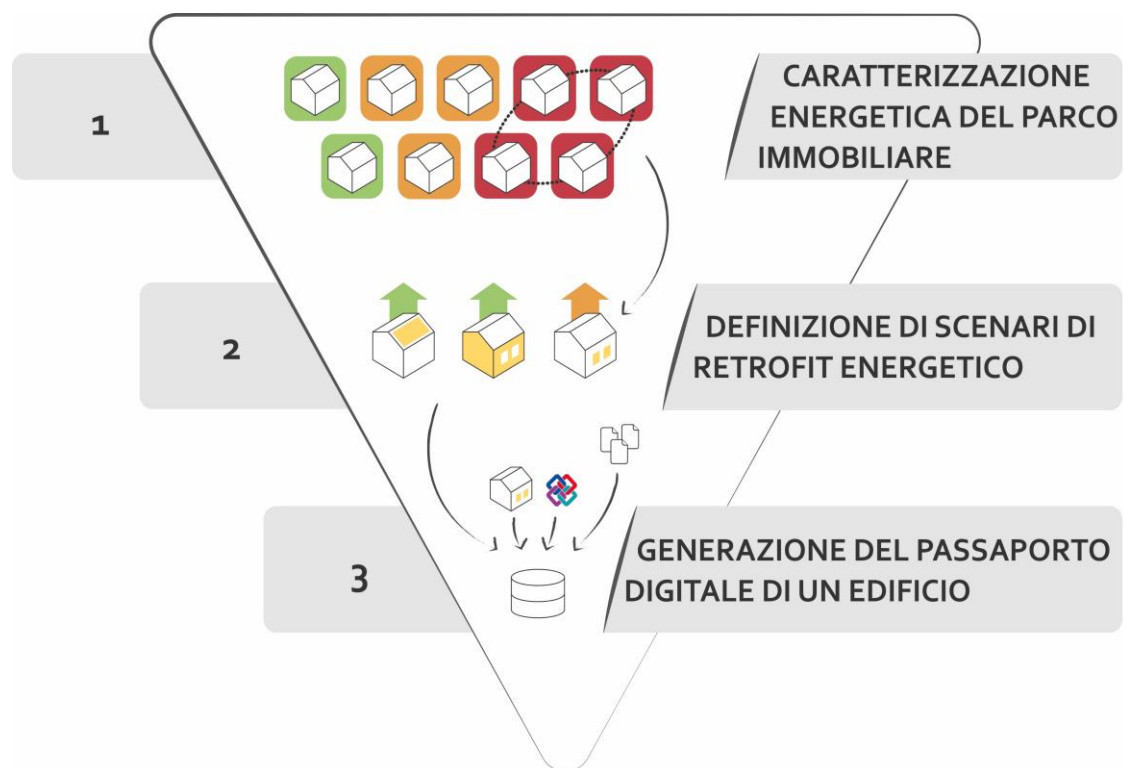
GEEDI

Gestione Energetica degli
Edifici attraverso processi di
Data analysis e building
Information modeling

La piattaforma di servizi GEEDI

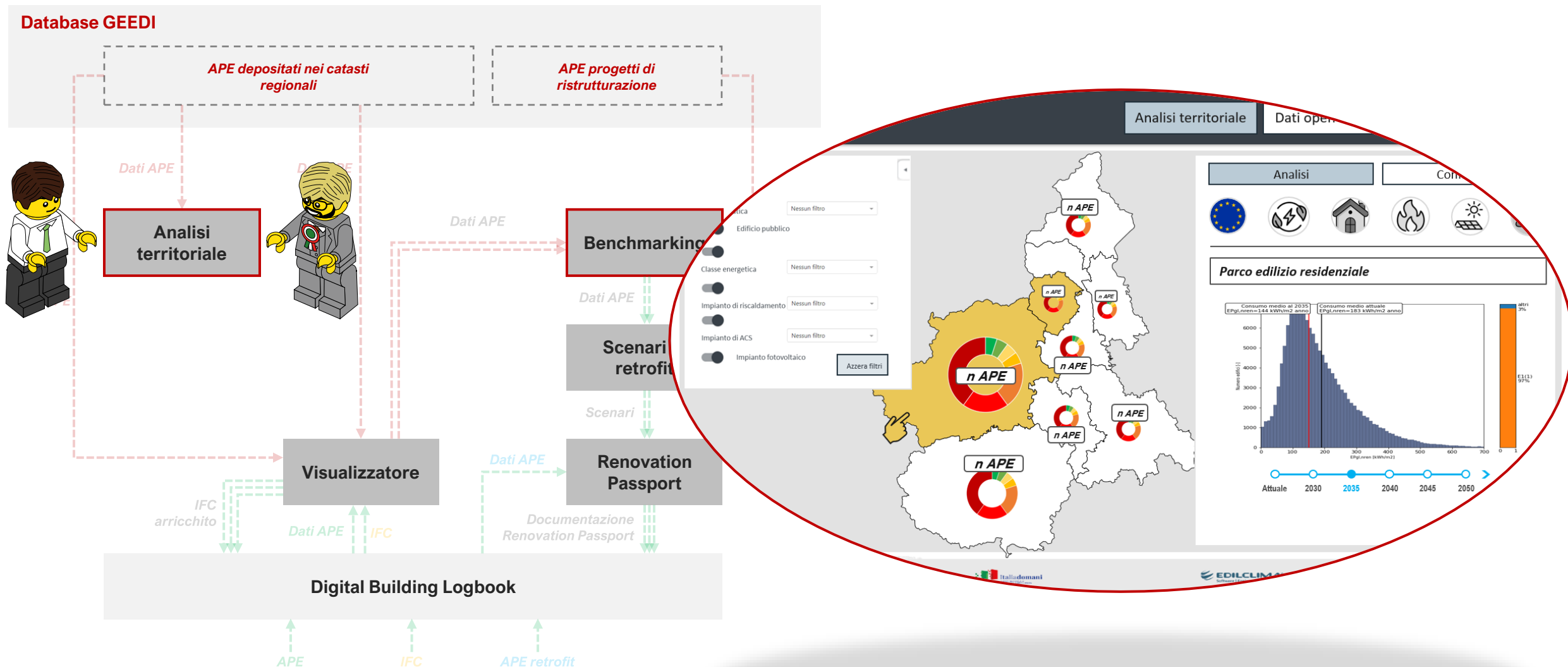


LA PIATTAFORMA GEEDI

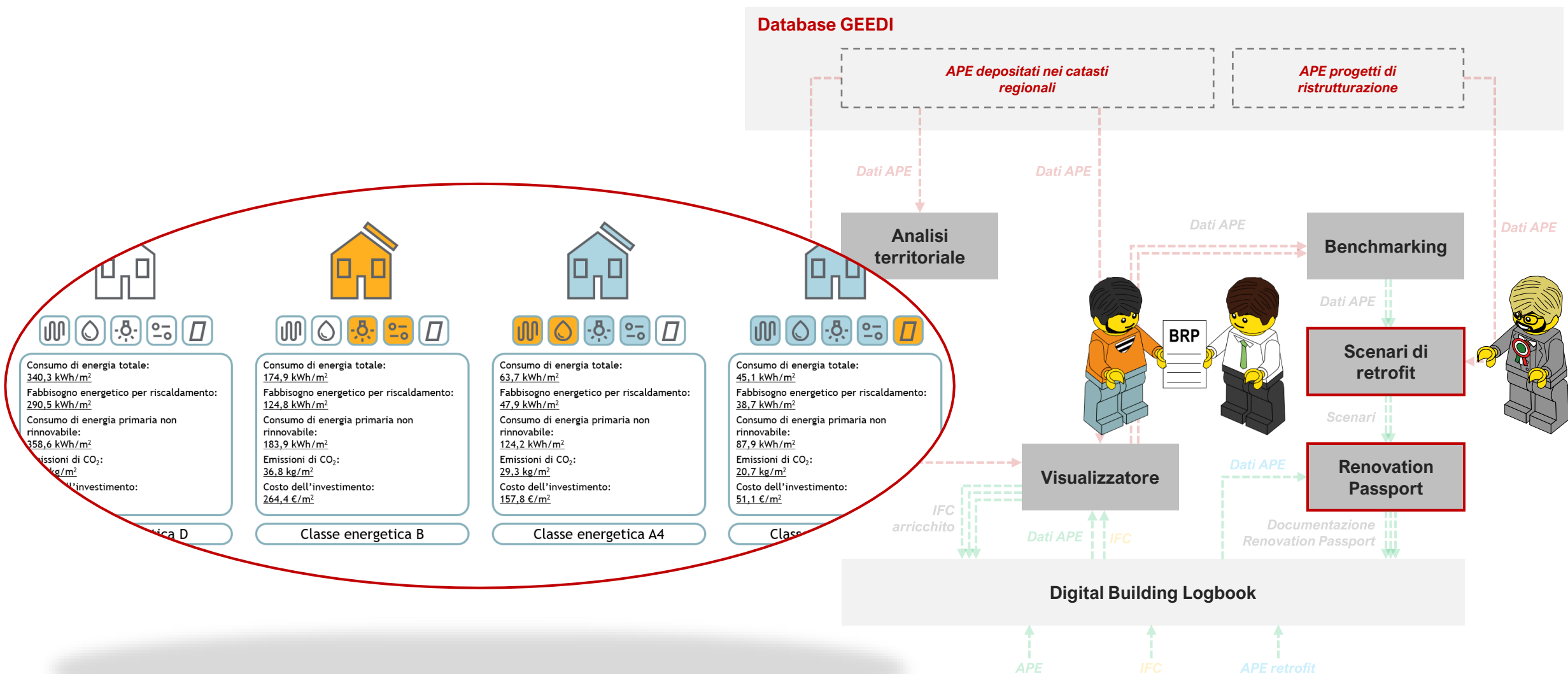


- ✓ *Servizi avanzati per una **ristrutturazione profonda** del parco edilizio, pensati per rispondere alle esigenze di diversi stakeholder*
- ✓ *Sfruttamento di **banche dati open** per l'estrazione e la valorizzazione della conoscenza*
- ✓ *Tecniche di **data analysis** a supporto del processo di conoscenza del parco edilizio*
- ✓ ***Integrazione e visualizzazione** di informazioni provenienti da formati eterogenei*

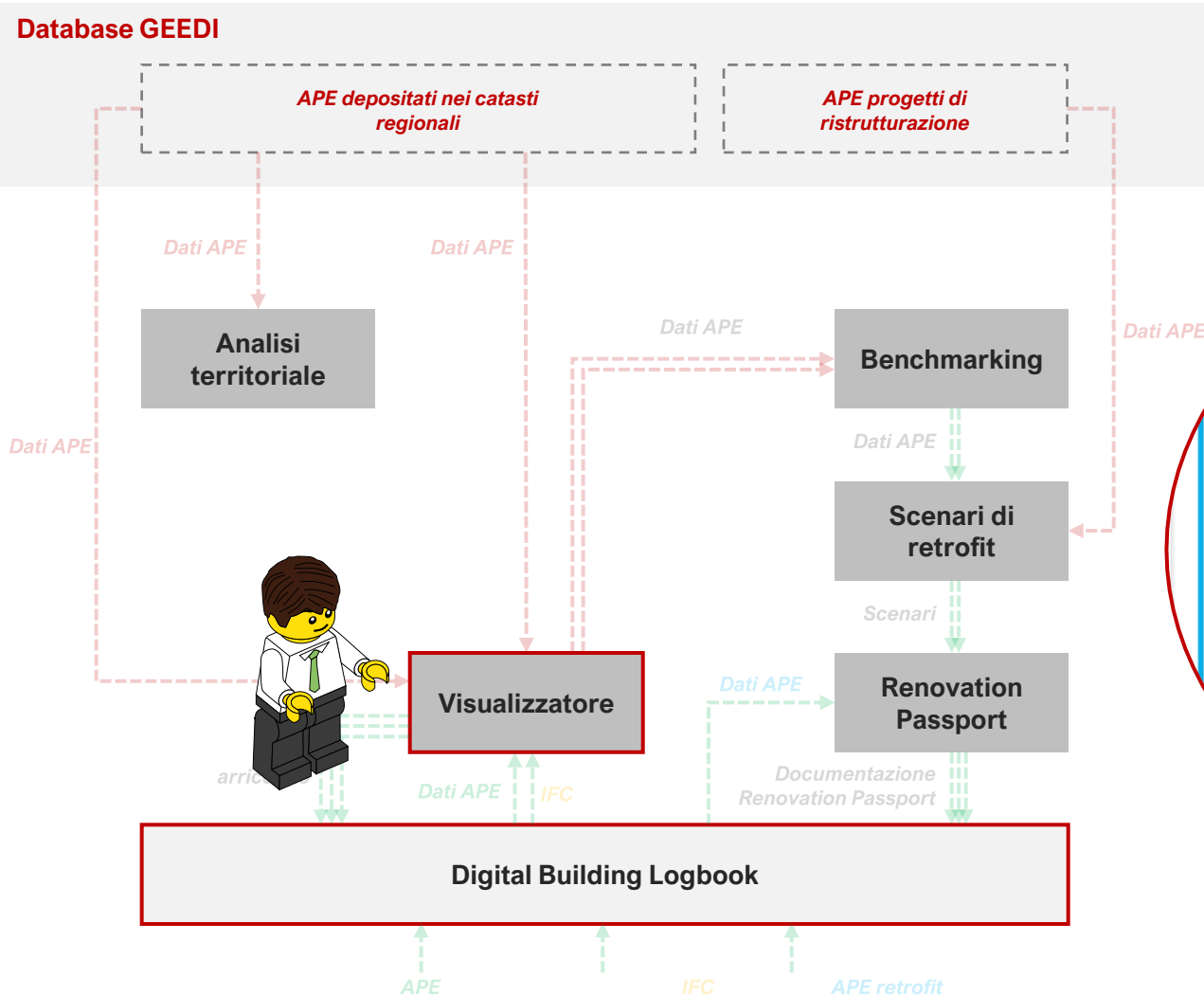
LA PIATTAFORMA GEEDI



LA PIATTAFORMA GEEDI



LA PIATTAFORMA GEEDI



CONTESTO: NUOVE OPPORTUNITÀ OFFERTE DAGLI APE

- **I database di Attestati di Prestazione Energetica** sono diventati una delle principali fonti di informazioni sull'uso dell'energia negli edifici e **hanno dimostrato di avere applicazioni più ampie di quelle inizialmente.**
- **L'attuale sviluppo della certificazione energetica degli edifici è supportato dal processo di digitalizzazione (open data) e questo apre nuove opportunità** per gli studi sull'uso dell'energia in contesto urbano e negli edifici utilizzando tecniche di analisi dati avanzate.

VARIETA'

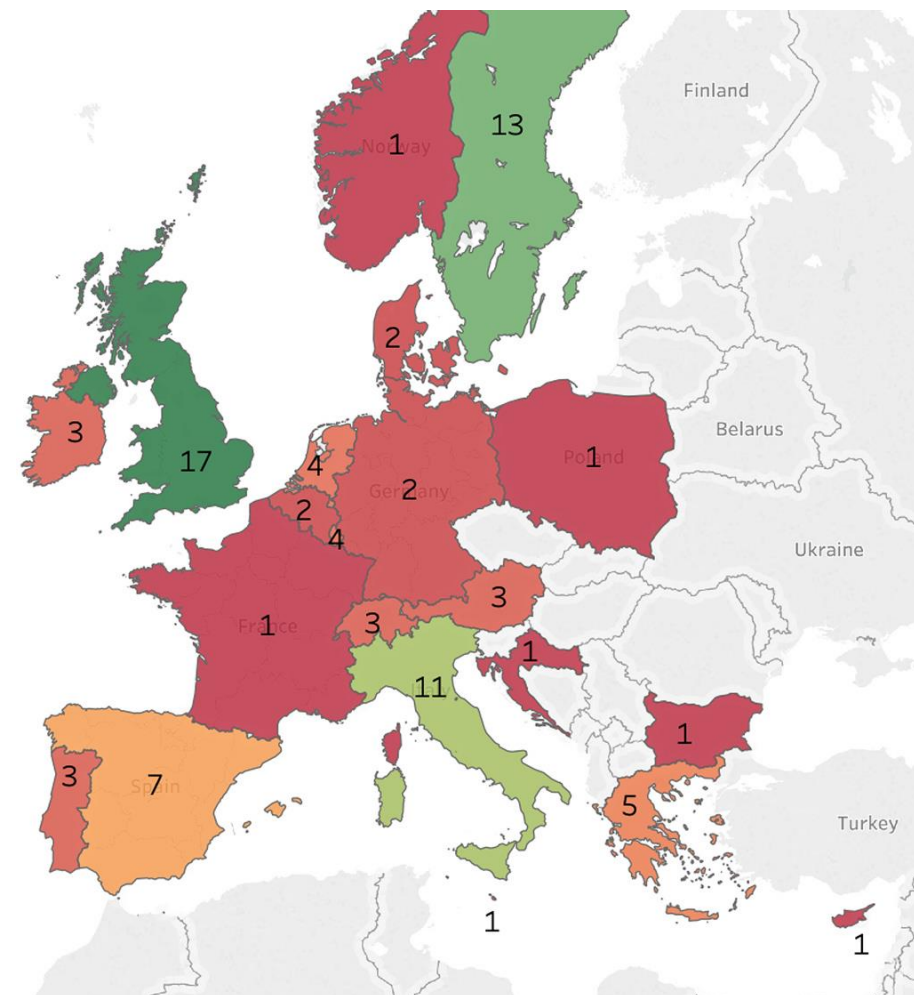
Da ogni .xml è possibile estrarre più di 100 variabili.

VOLUME

Sempre più open database di grandi dimensioni di APE sono disponibili. Circa 6.300.000 di APE raccolti nel periodo 2015-2024 in Italia



Grande opportunità per l'analisi ma anche grande complessità da gestire



Source: Pasichnyi, O., Wallin, J., Levihn, F., Shahrokni, H., & Kordas, O. (2019). Energy performance certificates—New opportunities for data-enabled urban energy policy instruments?. *Energy Policy*, 127, 486-499

LA SORGENTE DEL DATO

LA SORGENTE DEL DATO

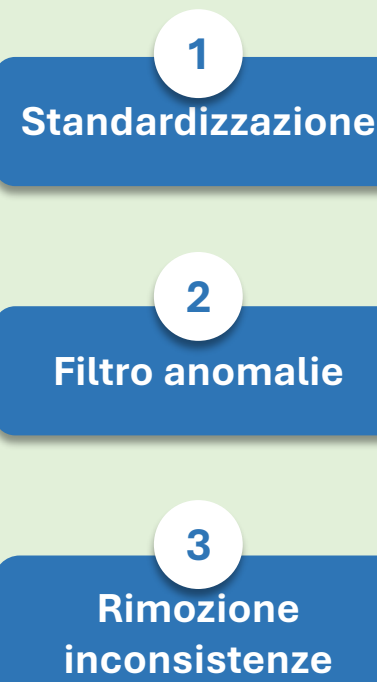


ATTESTATO PRESTAZIONE ENERGETICA .xml

FASE 1 COLLEZIONAMENTO



FASE 2 PRE-PROCESSAMENTO

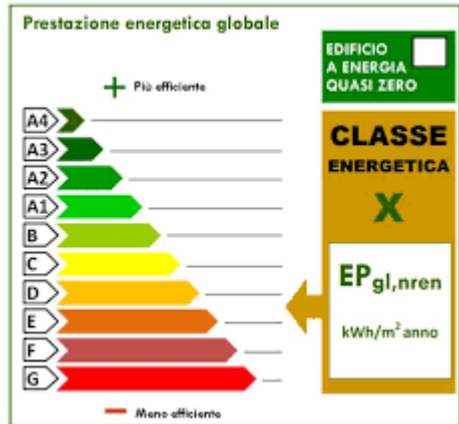


RISULTATO FINALE



LA SORGENTE DEL DATO

LA SORGENTE DEL DATO



ATTESTATO PRESTAZIONE ENERGETICA .xml

FASE 1 COLLEZIONAMENTO



FASE 2 PRE-PROCESSAMENTO

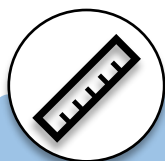


RISULTATO FINALE



QUALI INFORMAZIONI DELL'APE VENGONO RACCOLTE

DATI GEOGRAFICI E CATASTALI



DATI GEOMETRICI

Superficie Utile Riscaldata

Rapporto S/V

Superficie Disperdente

Percentuale Area Vetrata

Superficie Opaca Totale

Superficie Trasp. Totale



DATI INVOLUCRO

Trasmittanza media componenti opachi

Trasmittanza media componenti vetrati

Fabbisogno utile per riscaldamento

Fabbisogno utile per raffrescamento

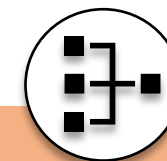


DATI SERVIZI ENERGETICI

Efficienza globale media stagionale

Tipo Impianto/i

Energia primaria non rinnovabile



DATI IMPIANTI

Potenza Nominale

Efficienza

Anno installazione

Vettori energetici

QUALI INFORMAZIONI DELL'APE VENGONO RACCOLTE

DATI GEOGRAFICI E CATASTALI

DATI GEOMETRICI

Superficie Utile Riscaldata

Rapporto S/V

Superficie Disperdente

Percentuale Area Vetrata

Superficie Opaca Totale

Superficie Trasp. Totale

DATI INVOLUCRO

Trasmittanza media componenti opachi

Trasmittanza media componenti vetrati

Fabbisogno utile per riscaldamento

Fabbisogno utile per raffrescamento

DATI SERVIZI ENERGETICI

Efficienza globale media stagionale

Tipo Impianto/i

Energia primaria non rinnovabile

DATI IMPIANTI

Potenza Nominale

Efficienza

Anno installazione

Vettori energetici

DATI PRESTAZIONE ENERGETICA

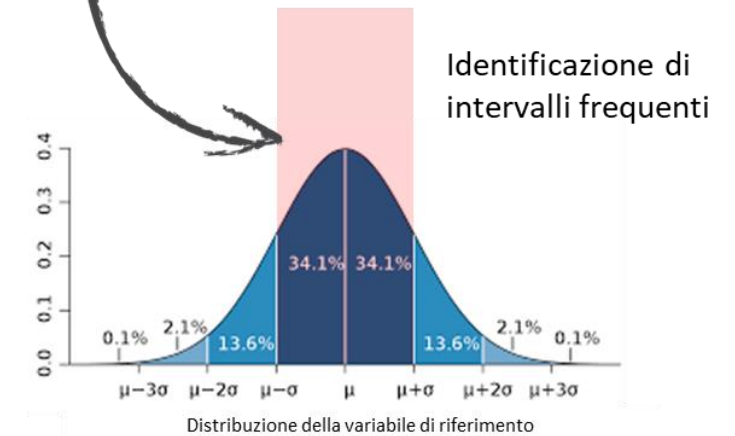
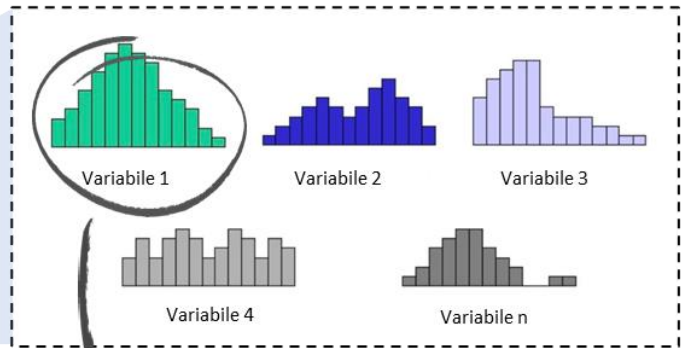
IL SERVIZIO DI CARATTERIZZAZIONE STATISTICA DEL PATRIMONIO IMMOBILIARE

Il servizio fornisce una rappresentazione accurata del parco edilizio del territorio NODES tramite visualizzazioni e indicatori statistici.

Tramite una **interfaccia web**, il servizio permette di interrogare il DATABASE APE di GEEDI impostando una serie di **parametri di filtraggio** che garantiscono all'utente **flessibilità** durante interrogazione.



Caratteristiche termofisiche ed impiantistiche del parco immobiliare selezionato



<https://services.tobe-analytics.com/geedi-servizio-1a/>

IL SERVIZIO DI CARATTERIZZAZIONE STATISTICA DEL PATRIMONIO IMMOBILIARE

Step 1.1 - FILTRO TERRITORIALE

Seleziona l'area territoriale:

(Opzionale) filtra rispetto alla zona climatica:

Il DATABASE GEEDI può essere interrogato filtrando su REGIONE, PROVINCIA E COMUNE.

Si potranno applicare dei filtri specifici in base alla ZONA CLIMATICA.

Step 1.1 - FILTRO DESTINAZIONE

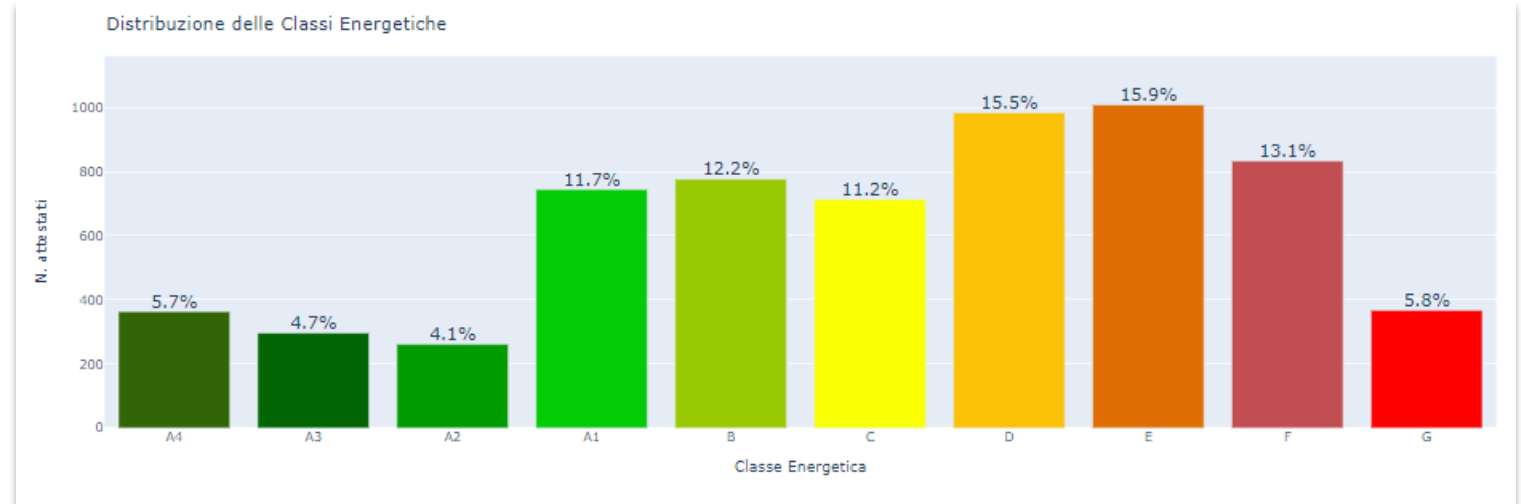
Seleziona la tipologia edilizia:

Il DATABASE GEEDI può essere interrogato filtrando sulla base della destinazione d'uso e della classificazione dell'immobile (dpr 412), in questo modo si potranno estrarre riferimenti robusti a seconda della categoria di interesse.

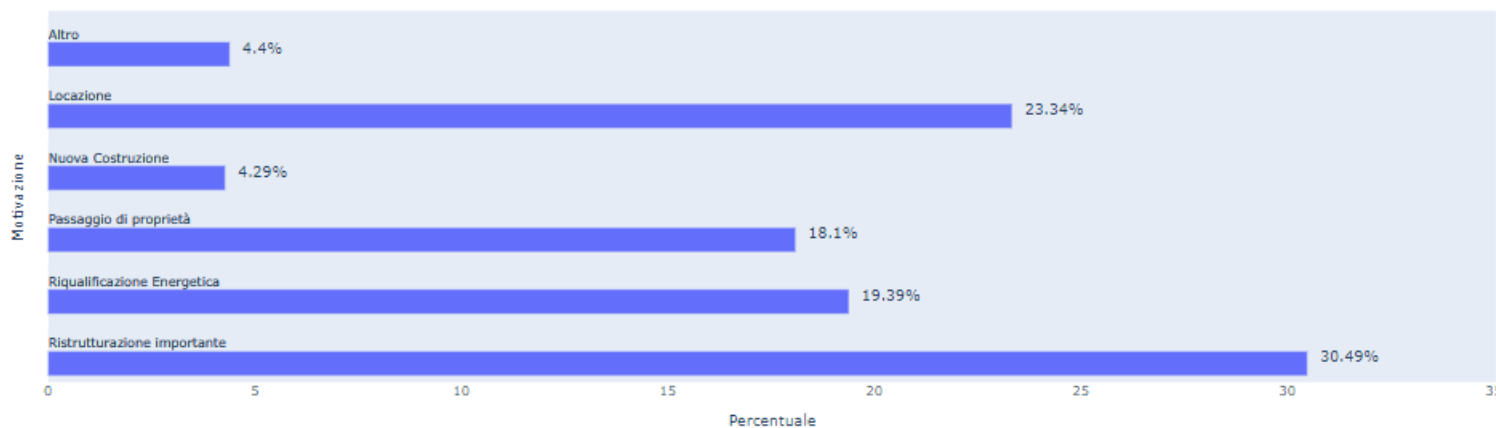
Step 2 - ANALISI DEI RISULTATI

IL SERVIZIO DI CARATTERIZZAZIONE STATISTICA DEL PATRIMONIO IMMOBILIARE

Come sono distribuiti gli immobili nel territorio selezionato rispetto alla **classe energetica**?



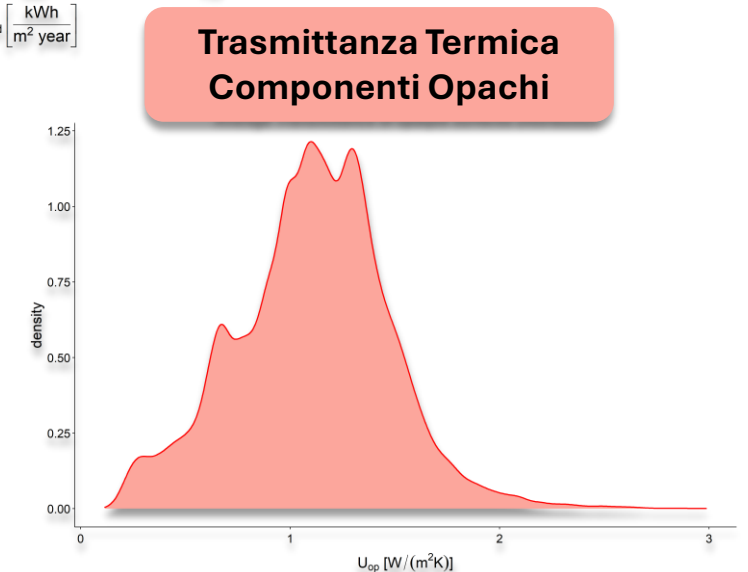
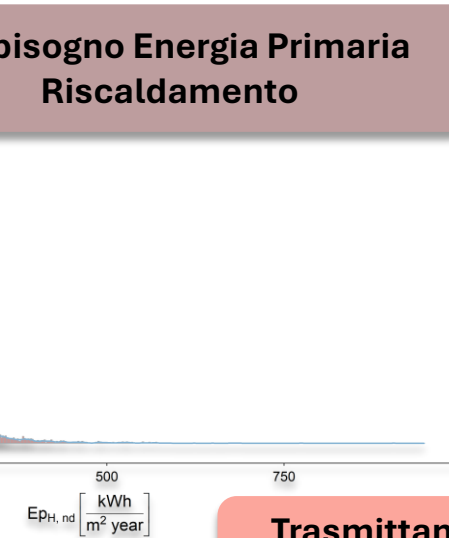
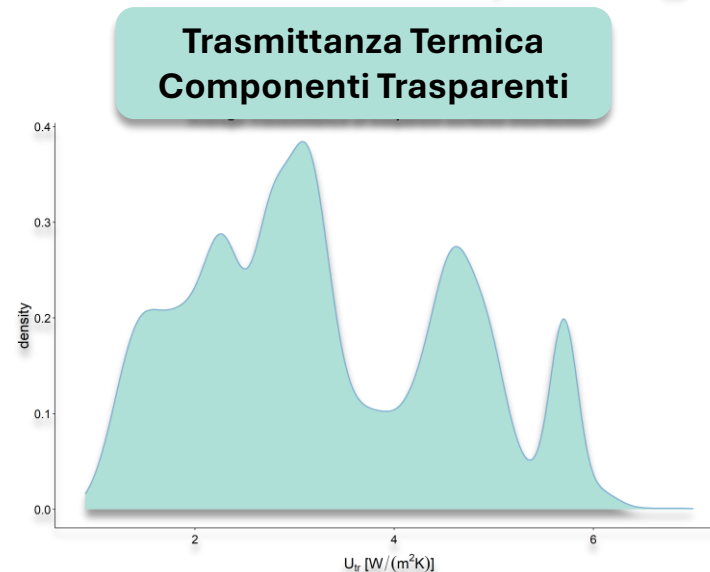
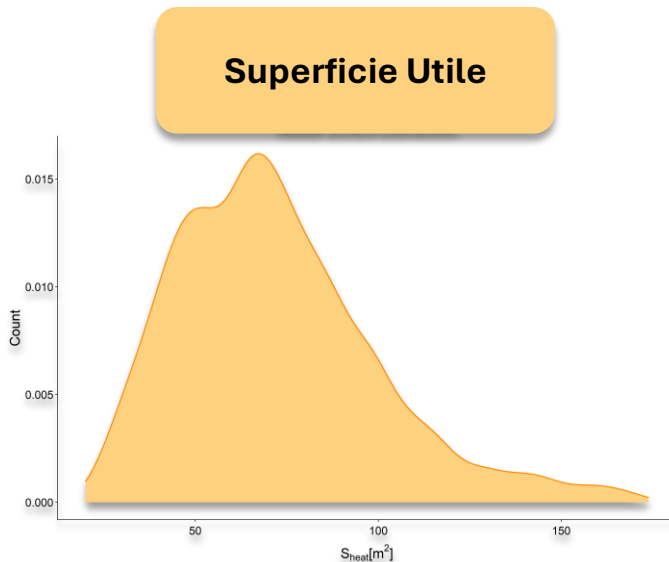
Ripartizione delle motivazioni degli attestati



Quali sono state le motivazioni principali che hanno portato alla **redazione di un APE**?

IL SERVIZIO DI CARATTERIZZAZIONE STATISTICA DEL PATRIMONIO IMMOBILIARE

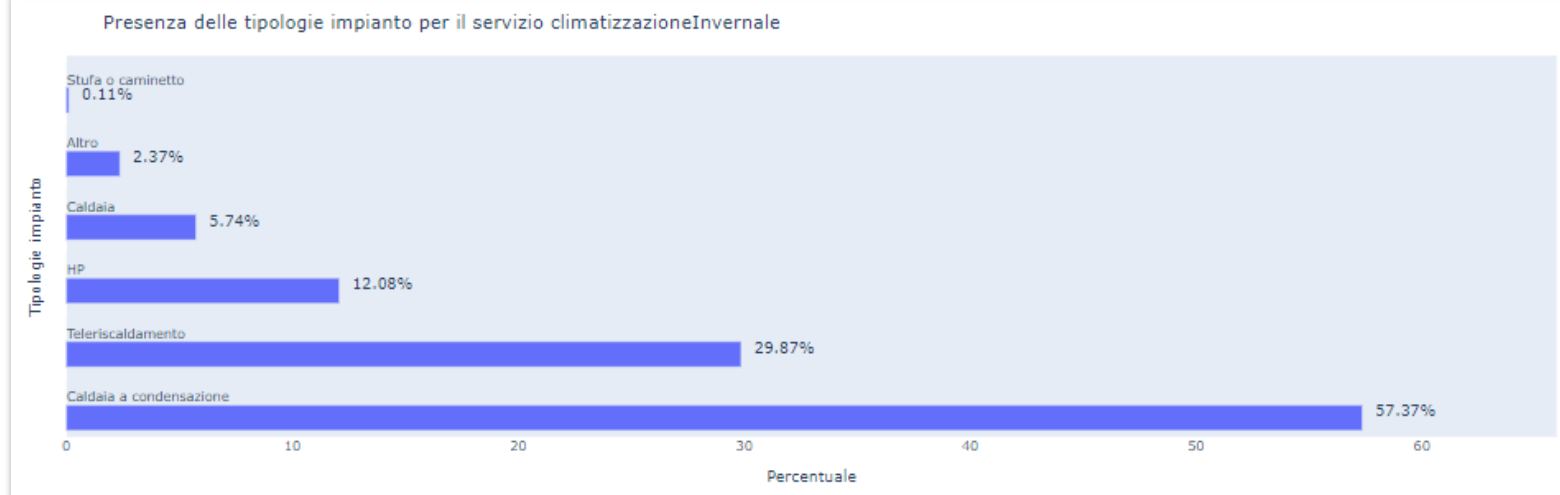
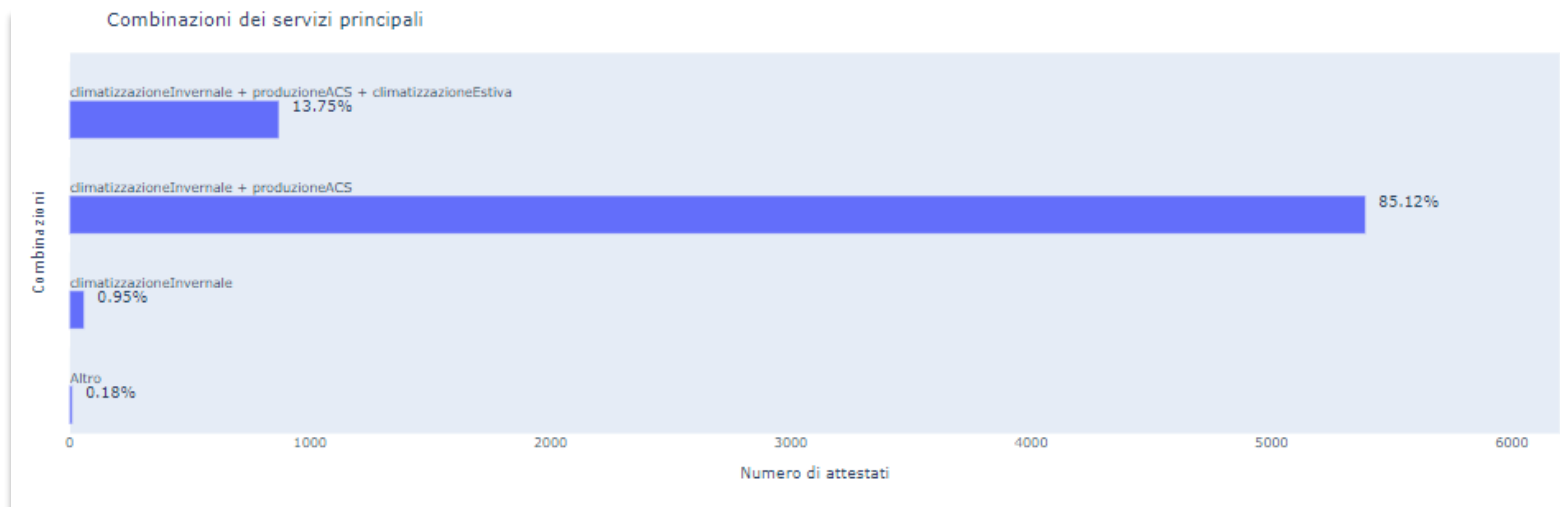
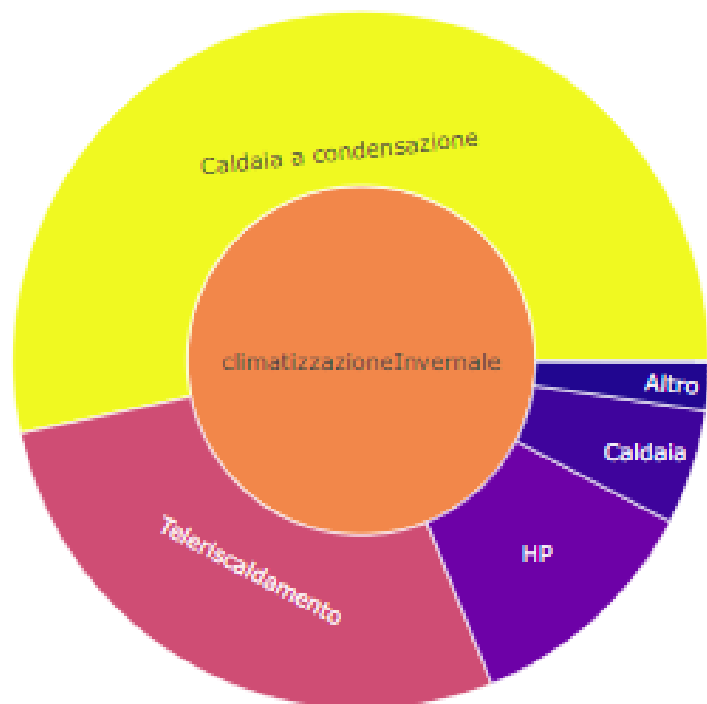
Come sono distribuite tra gli immobili le **principali proprietà geometriche, termofisiche e impiantistiche?**



IL SERVIZIO DI CARATTERIZZAZIONE STATISTICA DEL PATRIMONIO IMMOBILIARE

Quali sono tra gli immobili i principali **servizi energetici** presenti?

Tramite quali **tipologie di impianto**



IL SERVIZIO DI CARATTERIZZAZIONE STATISTICA DEL PATRIMONIO IMMOBILIARE

Quali sono le **caratteristiche delle tipologie di impianto** che vengono impiegate per ogni servizio?

ESEMPIO:

Come vengono utilizzate Le pompe di calore (HP) per fornire il servizio di climatizzazione invernale all'interno del campione identificato dal filtro territoriale e di destinazione impostato e quali sono le principali caratteristiche?

Seleziona il servizio e la tipologia impiantistica

Potenza Nominale media

12.02 kW

Percentuale di APE con almeno un impianto

28.4%

Percentuale di volte in cui un impianto è accoppiato ad almeno un altro di tipologia differente

75.6%

Potenza Media all'interno del campione estratto.

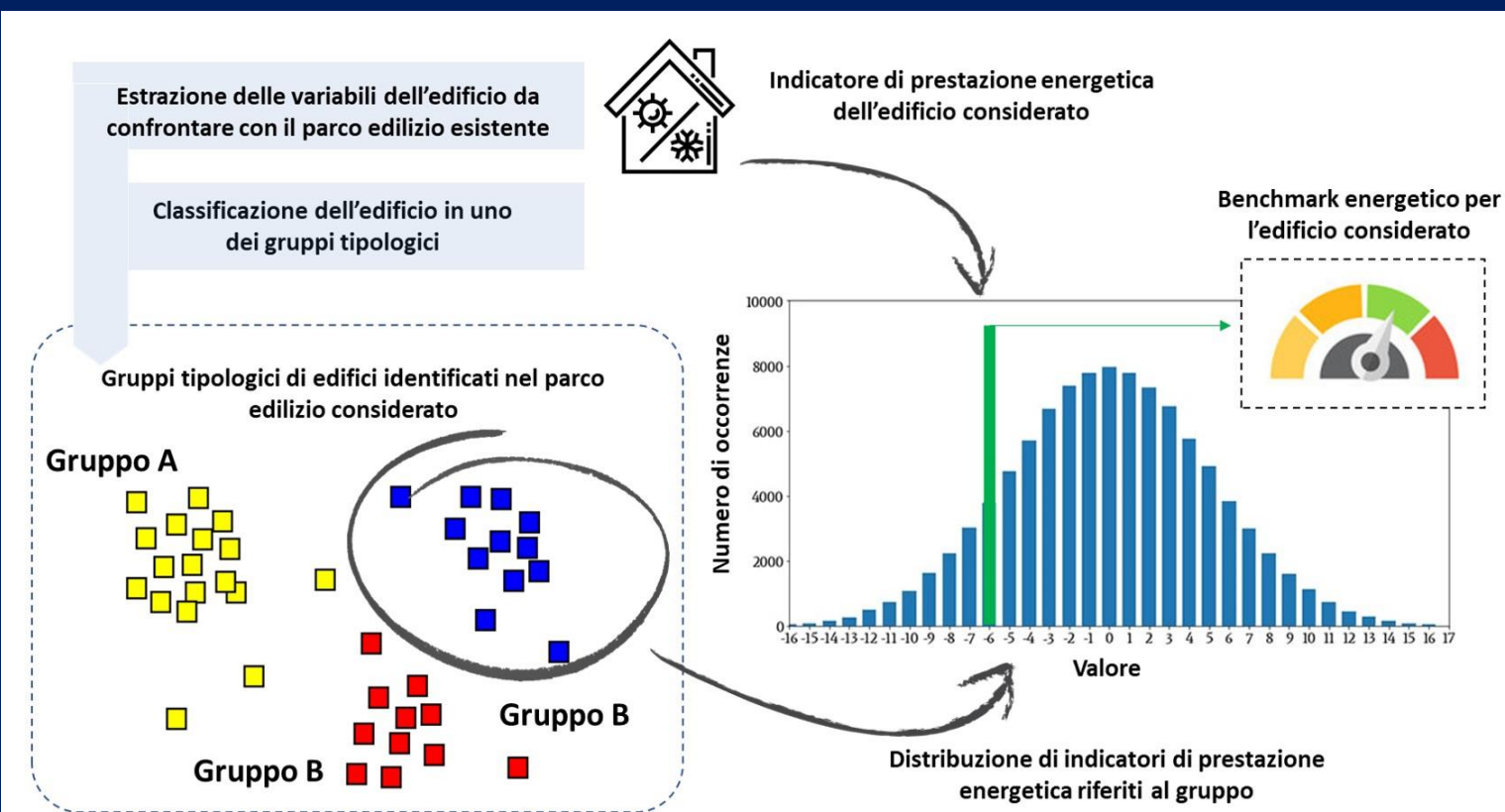
La **percentuale** di immobili che presenta questo tipo di impianto per questo servizio

Percentuale di volte in cui questa tipologia di impianto viene **accoppiato ad un'altra tipologia** per lo stesso servizio

IL SERVIZIO DI ANALISI DI BENCHMARKING ENERGETICO

Il Servizio consente all'utente di effettuare analisi di benchmarking energetico.

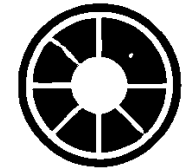
Partendo da un edificio da analizzare, si potrà **comparare la prestazione** dello stesso con uno specifico gruppo tipologico di edifici a lui simili, consentendo quindi di **prioritizzare eventuali azioni**



<https://services.tobe-analytics.com/geedi-servizio-1a/servizio-2>

PRINCIPALI VANTAGGI PER L'UTENTE FINALE

- **Pianificazione Urbanistica e Territoriale:** Le amministrazioni possono utilizzare i dati per pianificare meglio lo sviluppo urbano, identificare le aree che necessitano di riqualificazione e progettare nuove infrastrutture in modo più efficace.
- **Gestione delle Risorse:** Con una comprensione chiara della distribuzione e delle condizioni degli edifici, le amministrazioni possono allocare risorse in maniera più efficiente, assicurandosi che i fondi siano destinati alle aree di maggior bisogno.
- **Identificazione delle Aree di Miglioramento:** I progettisti possono individuare rapidamente le inefficienze energetiche confrontando le prestazioni del loro edificio con quelle del parco edilizio di riferimento.
- **Trasparenza e Comunicazione:** migliorare la trasparenza verso i cittadini, comunicando in maniera chiara e accessibile lo stato del patrimonio edilizio e le azioni intraprese dall'amministrazione.



IL SERVIZIO DI ANALISI DI BENCHMARKING ENERGETICO

Dettagli istanza selezionata

comune	provincia	regione	zonaClimatica	epglNren	EpglNrenRifStandard	classeEnergetica
Alessandria	Alessandria	PIEMONTE	E	73.47	60.0307	C

Caratteristiche dell'edificio

Filtri applicati

In caso di tipologia edilizia 'residenziale', l'insieme degli attestati considerati per le analisi seguenti è limitato alle unità immobiliari che presentano caratteristiche geometriche e servizi simili all'istanza di partenza.

Filtri opzionali

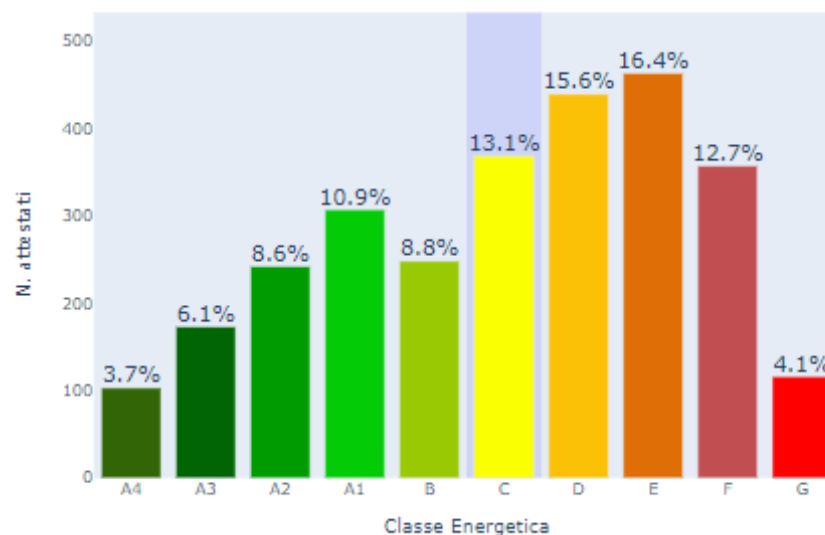
Seleziona l'area territoriale:

Filtra per classe energetica



Numero di APE corrispondenti, esclusa l'istanza corrente: 2816

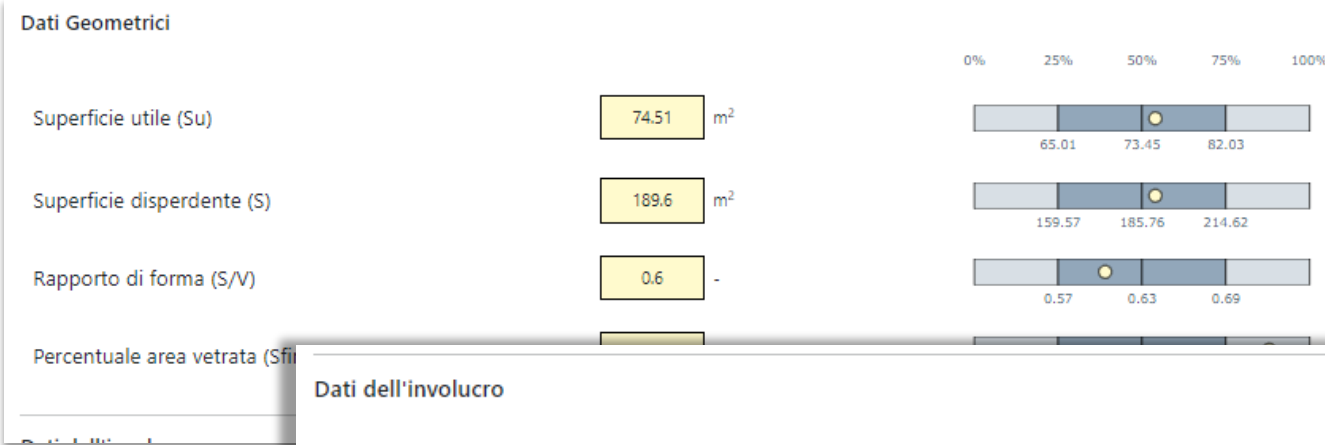
Distribuzione delle Classi Energetiche (classe corrente: C)



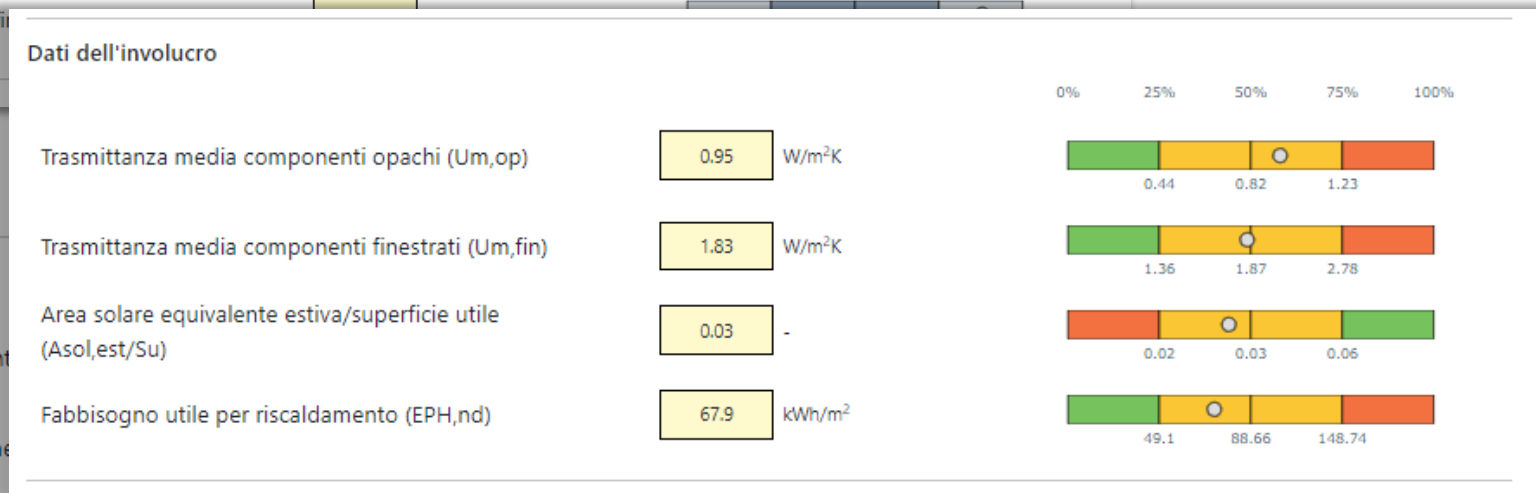
Identificazione del raggruppamento di **edifici di riferimento** rispetto ai quali effettuare le **analisi di benchmarking**

IL SERVIZIO DI ANALISI DI BENCHMARKING ENERGETICO

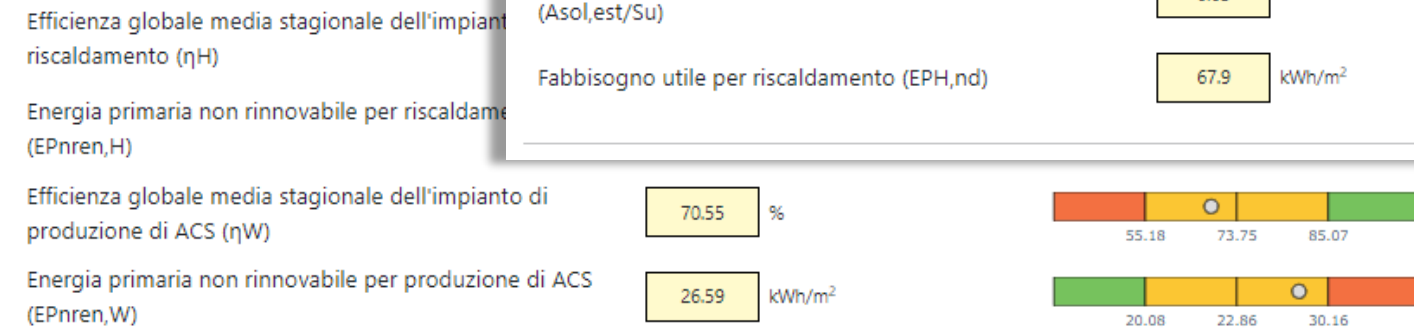
Comparazione rispetto alle variabili geometriche



Comparazione rispetto alle variabili termofisiche di involucro



Dati dell'impianto



Comparazione rispetto alle variabili impiantistiche e di prestazione energetica

IL SERVIZIO DI ANALISI DI BENCHMARKING ENERGETICO

Climatizzazione invernale

Per il servizio di climatizzazione invernale viene impiegato un impianto con le seguenti tipologie di generatori:

- Caldaia a condensazione

Combinazioni di tipologie impiantistiche più frequenti:

1. Caldaia a condensazione	55.76%
2. Caldaia	14.41%

Produzione di acqua calda sanitaria

Per il servizio di produzione di acqua calda sanitaria viene impiegato un impianto con le seguenti tipologie di generatori:

- Boiler elettrico

Combinazioni di tipologie impiantistiche più frequenti:

1. Caldaia a condensazione	36.56%
2. Caldaia	23.26%
3. Boiler elettrico	14.73%

Quali sono le tipologie impiantistiche più ricorrenti nel campione per il soddisfacimento dei servizi di riscaldamento e ACS?

Produzione da fonti rinnovabili

Per il servizio di produzione da fonti rinnovabili non sono presenti impianti.

Percentuale di APE con almeno:

un impianto di produzione da fonti rinnovabili
28.9 % (1011 su 3504)

un impianto solare termico
10.2 % (358 su 3504)

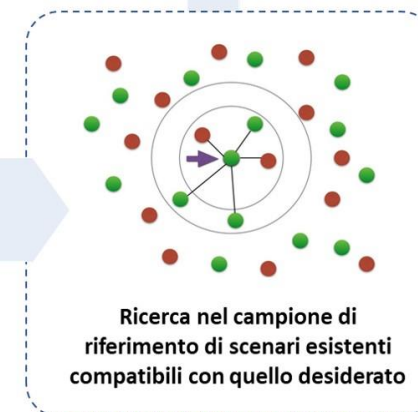
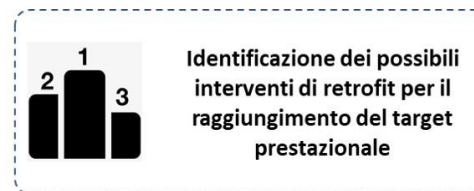
un impianto fotovoltaico
21.7 % (760 su 3504)

Quanti edifici nel campione di riferimento sono equipaggiati di sistemi di produzione da fonte rinnovabile?

IL SERVIZIO DI IDENTIFICAZIONE DI STRATEGIE DI RETROFIT

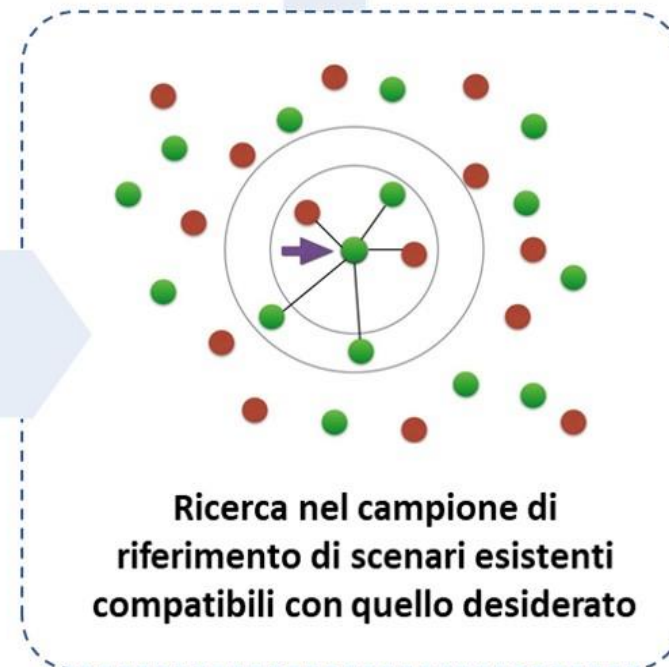
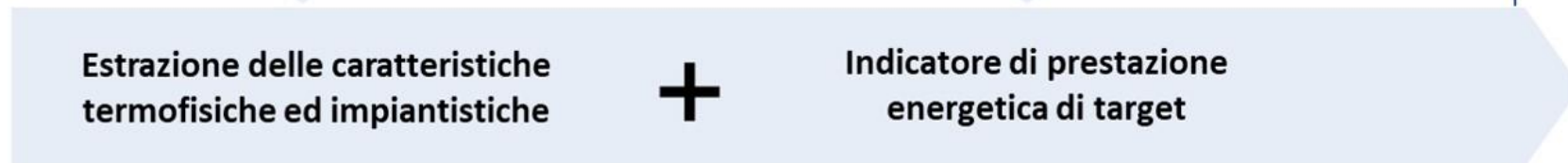
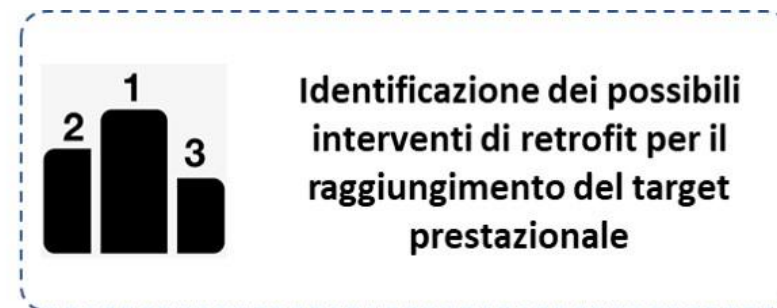
Il Servizio permette di **definire scenari di retrofit e identificare azioni** per raggiungere il target prestazionale desiderato.

Il servizio, dato un target per un edificio, **estrae scenari compatibili con le caratteristiche dell'edificio** (es. geometria, clima) e il livello di prestazione desiderato.



	rapporto Asol Asup Utile	superfici e Opaca Trasm. Media	superfici e Vetrata Trasm. Media	eph nr	epw nr	epc nr	ETAh	ETAw	ETAc	perc_h nr	perc_w nr
istanza	0.032	1.50	3.84	165.2	21.04	0	47.95	76.97	0	0.99	1.0
sol 1	0.015	0.69	1.45	28.25	19.10	0	81.85	86.54	0	0.98	0.99
sol 2	0.041	0.43	2.47	27.90	18.90	0	90.56	87.05	0	0.99	0.99
sol 3	0.030	0.60	1.54	24.62	20.70	0	78.67	79.95	0	0.99	0.99

IL SERVIZIO DI IDENTIFICAZIONE DI STRATEGIE DI RETROFIT



IL SERVIZIO DI IDENTIFICAZIONE DI STRATEGIE DI RETROFIT

	rapporto Asol Asup Utile	superfici e Opaca Trasm. Media	superfici e Vetrata Trasm. Media	eph nr	epw nr	epc nr	ETAh	ETAw	ETAc	perc_h nr	perc_w nr
istanza	0.032	1.50	3.84	165.2	21.04	0	47.95	76.97	0	0.99	1.0

G

Stato di fatto descritto dalle variabili considerate. Classe di partenza G

sol 1	0.015	0.69	1.45	28.25	19.10	0	81.85	86.54	0	0.98	0.99
sol 2	0.041	0.43	2.47	27.90	18.90	0	90.56	87.05	0	0.99	0.99
sol 3	0.030	0.60	1.54	24.62	20.70	0	78.67	79.95	0	0.99	0.99

A

3 possibili soluzioni per raggiungere la classe A1 attraverso la modifica delle variabili per mezzo dell'implementazione di azioni di retrofit energetico

IL SERVIZIO DI IDENTIFICAZIONE DI STRATEGIE DI RETROFIT

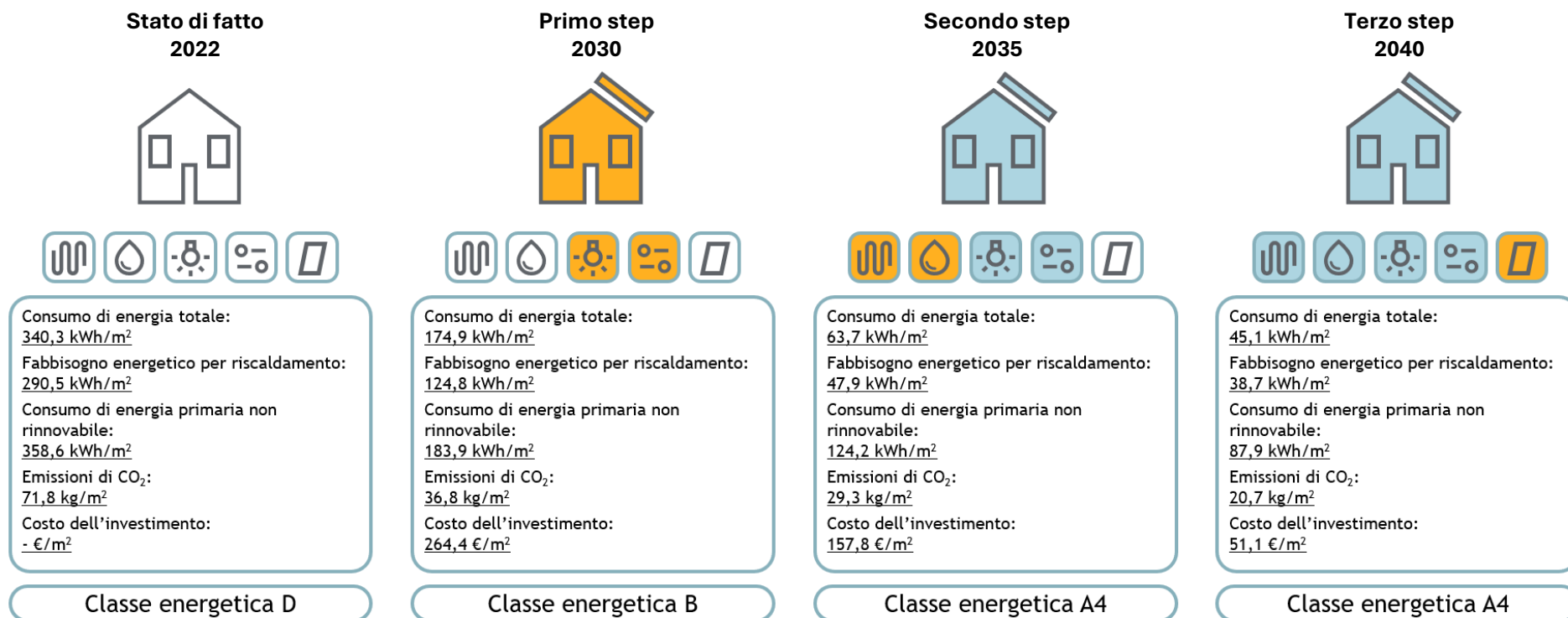
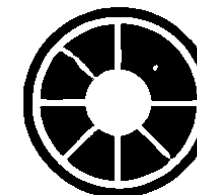


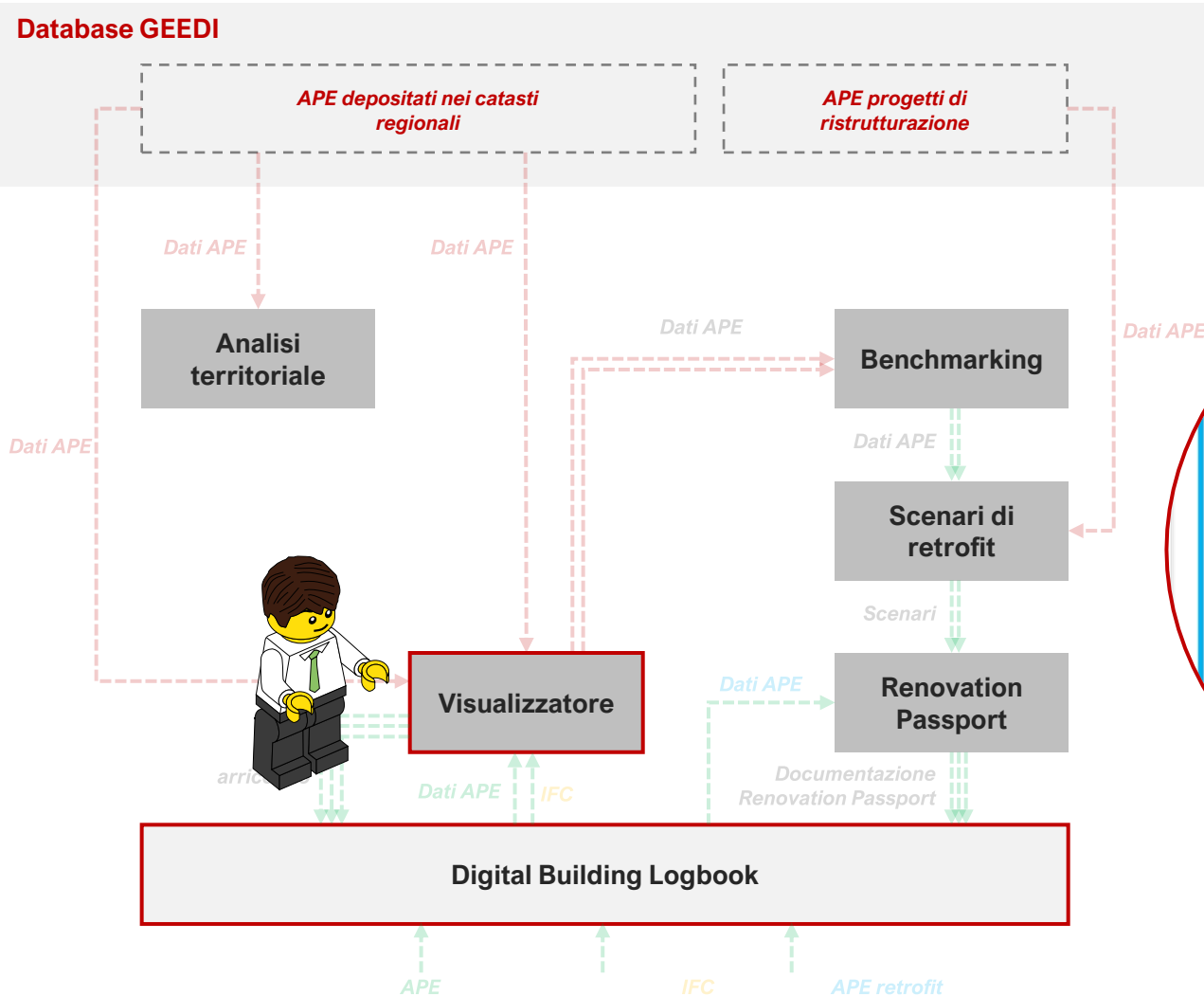
Figura 7. Esempio di visualizzazione del Building Renovation Passport

PRINCIPALI VANTAGGI PER L'UTENTE FINALE

- **Personalizzazione degli Interventi:** fornisce scenari di retrofit specifici per le caratteristiche uniche dell'edificio, come geometria e clima, assicurando che le soluzioni proposte siano applicabili e ottimizzate per quel contesto specifico.
- **Efficienza e Precisione:** Identifica azioni precise per raggiungere il target prestazionale desiderato, evita interventi generici e inefficaci
- **Risparmio di Tempo e Risorse:** Automatizzando il processo di definizione degli scenari di retrofit, l'utente risparmia tempo in valutazioni manuali.
- **Facilità di Pianificazione:** Il servizio permette di pianificare interventi a lungo termine, fornendo una visione chiara delle azioni necessarie per raggiungere il target prestazionale, facilitando la gestione e l'organizzazione del progetto.
- **Supporto Decisionale:** Offrendo scenari chiari e dettagliati, il servizio aiuta l'utente a prendere decisioni informate e consapevoli, riducendo l'incertezza e il rischio di errori.

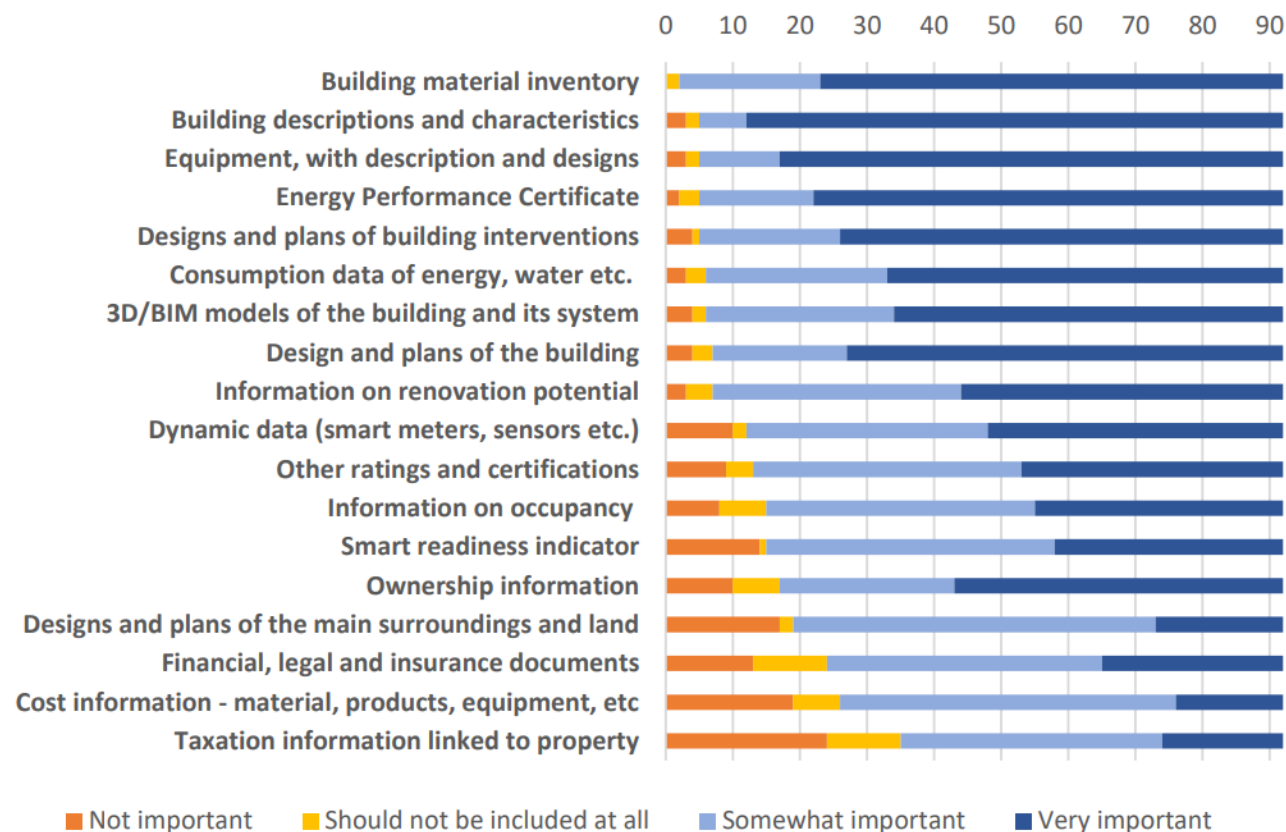


LA PIATTAFORMA GEEDI



DBL: LA RILEVANZA DEI DATI

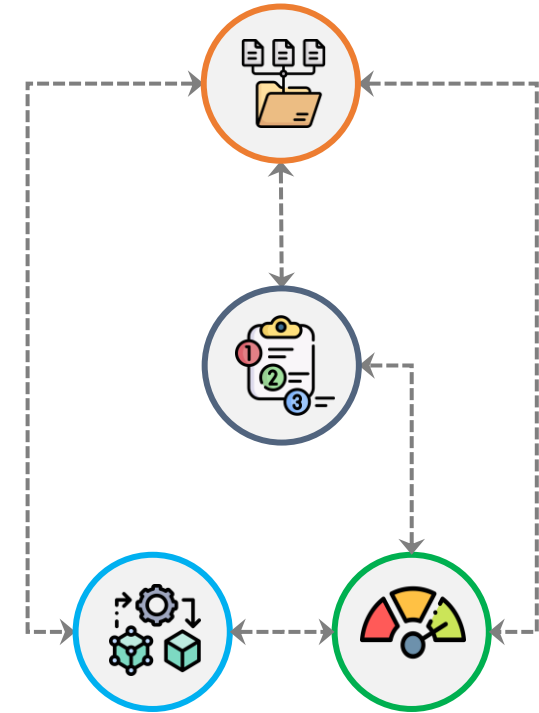
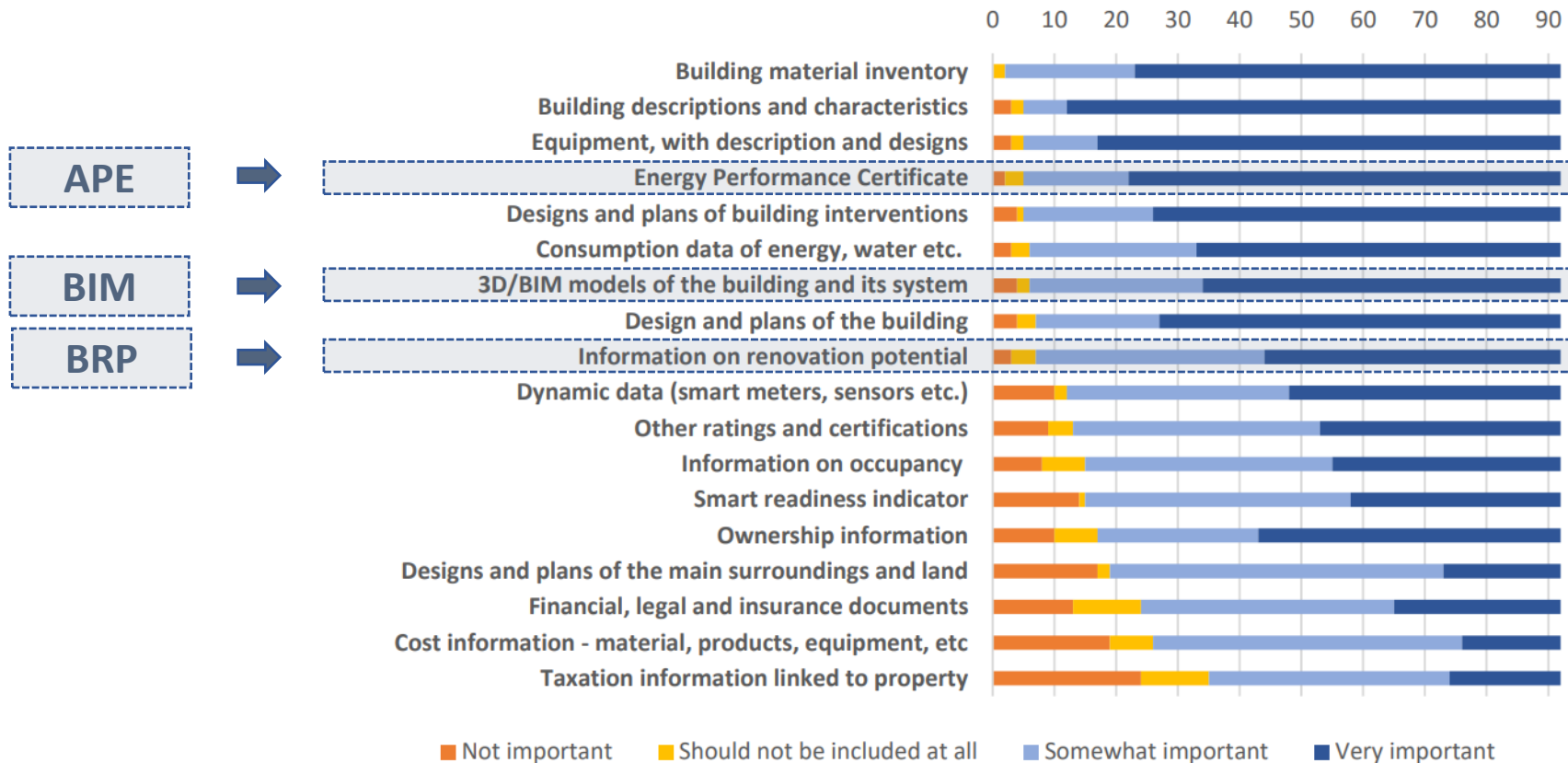
What type of data do you think should be collected in the DBL?



Volt, J., Toth, Z., Glicker, J., De Groote (BPIE - Buildings Performance Institute Europe), M., Borragán, G., De Regel, S., Dourlens-Quaranta, S., Carbonari, G.. (2020). *Definition of the Digital Building Logbook*. Brussels, Belgium: UE Publication.

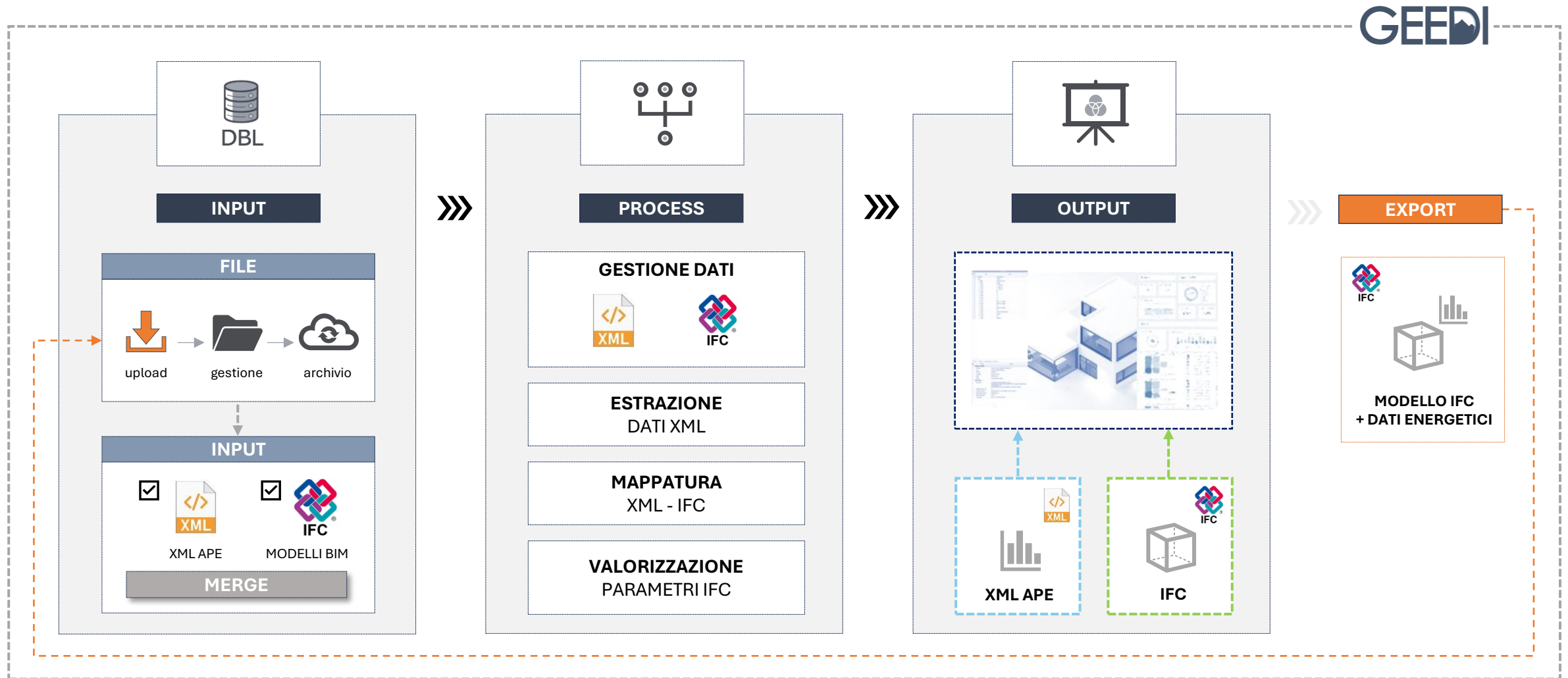
DBL: LA RILEVANZA DEI DATI

What type of data do you think should be collected in the DBL?



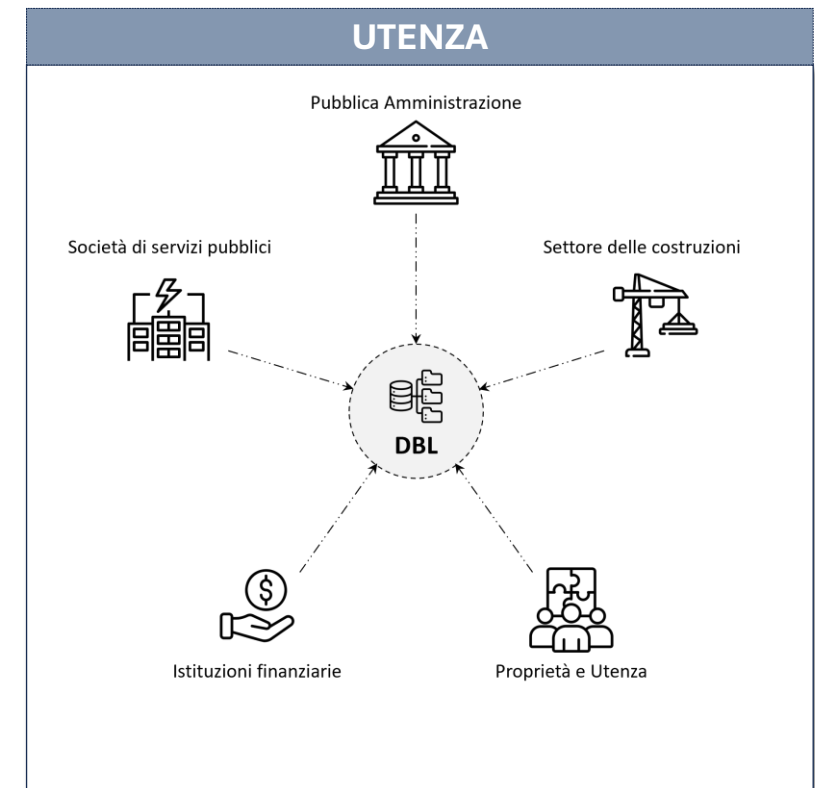
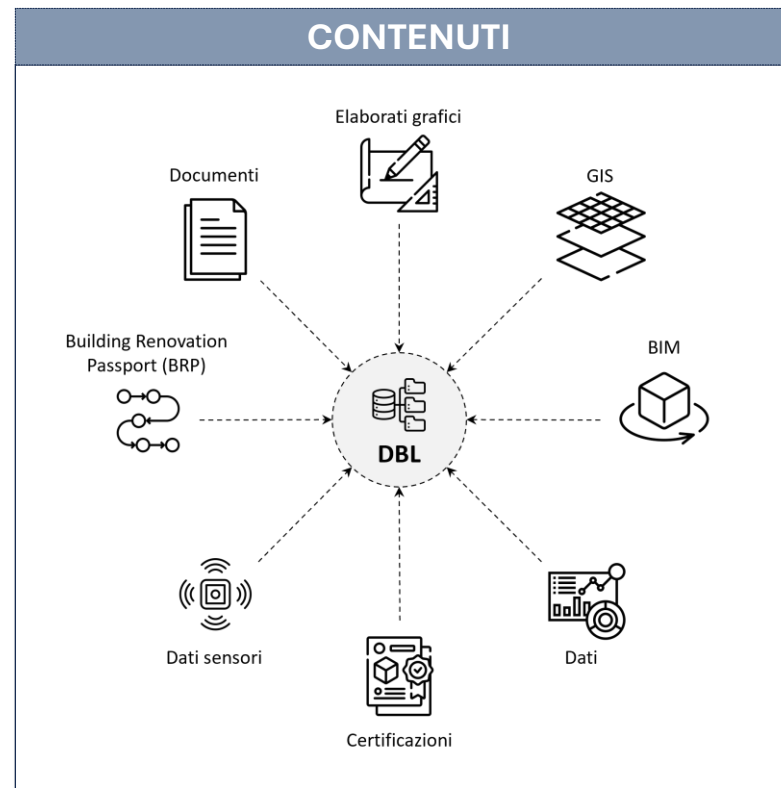
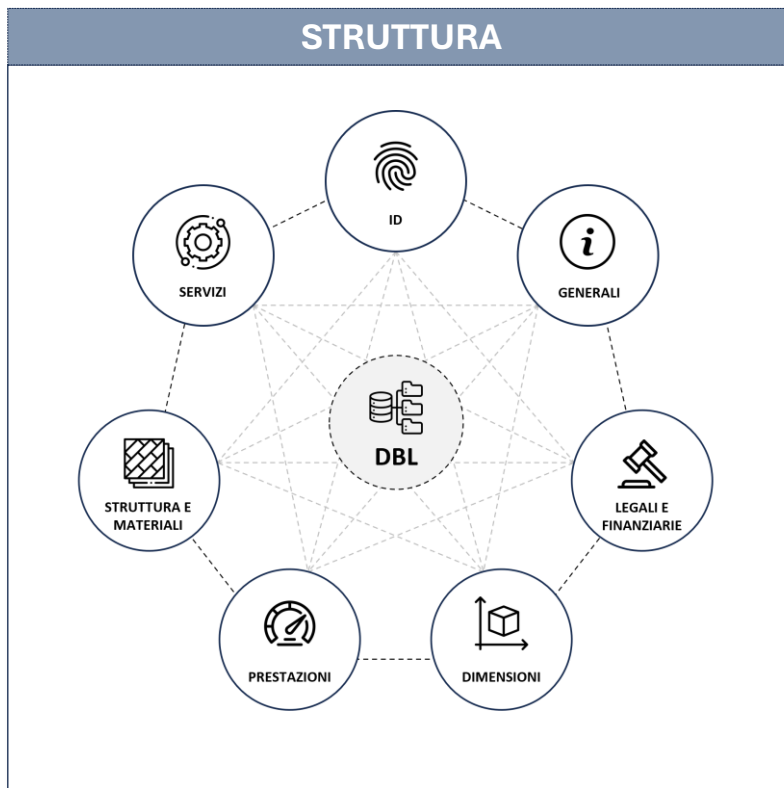
Volt, J., Toth, Z., Glicker, J., De Groote (BPIE - Buildings Performance Institute Europe), M., Borragán, G., De Regel, S., Dourlens-Quaranta, S., Carbonari, G.. (2020). *Definition of the Digital Building Logbook*. Brussels, Belgium: UE Publication.

DBL: CONCEPT INTEGRAZIONE BIM



DBL: CARATTERISTICHE PRINCIPALI

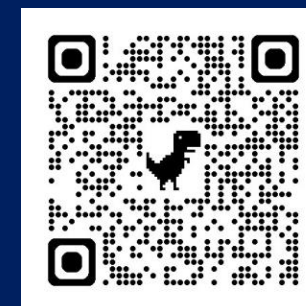
Un **Digital Building Logbook** è un **repository comune per tutti i dati rilevanti relativi a un edificio**. Facilita la trasparenza, la fiducia, la presa di decisioni informate e la **condivisione delle informazioni** all'interno del settore delle costruzioni, tra i proprietari e gli occupanti degli edifici, le istituzioni finanziarie e le autorità pubbliche. Un registro digitale dell'edificio è uno **strumento dinamico** che consente di registrare, accedere, arricchire e organizzare una **varietà di dati**, informazioni e documenti sotto categorie specifiche. Rappresenta un resoconto degli eventi principali e dei cambiamenti nel **ciclo di vita di un edificio**, come il cambiamento di proprietà, di affitto o di utilizzo, la manutenzione, le ristrutturazioni e altri interventi.





STAY TUNED!

Contatti del progetto GEEDI
geedi@edilclima.it
francesca.ugliotti@polito.it



www.geedi.cloud/