



NODES – Nord Ovest Digitale e Sostenibile

Presentazione del prototipo agli stakeholder e test del flusso di lavoro sui casi studio [D3.2]

SPOKE N – 4

DELIVERABLE D3.2

Version history

No.	Date	Details	Author(s)
0.1	01/06/2025	Stesura Prima Bozza	Beatrice Soldi, Giovanna De Luca, Francesca Ugliotti, Elisa Stradiotto
0.5			
0.9			
1	27/06/2025	Consolidamento deliverable	Beatrice Soldi, Giovanna De Luca, Francesca Ugliotti, Elisa Stradiotto

This document is part of the project NODES which has received funding from the MUR – Missione 4, Componente 2, Investimento 1.5 – Creazione e rafforzamento di "Ecosistemi dell'innovazione", costruzione di "leader territoriali di R&S" – del PNRR with grant agreement no. ECS00000036



Sommario

NODES – NORD OVEST DIGITALE E SOSTENIBILE	1
1. INTRODUZIONE.....	3
1.1. ABSTRACT.....	3
1.2. OBIETTIVI DEL DELIVERABLE	3
1.3. STRUTTURA DEL DELIVERABLE	3
2. IL PROTOTIPO DELLA PIATTAFORMA GEEDI	5
3. PRESENTAZIONE DEL PROTOTIPO AGLI STAKEHOLDER.....	8
3.1. INCONTRI CON GLI STAKEHOLDER.....	8
3.2. DESCRIZIONE DEL WORKSHOP A CONCLUSIONE DEL PROGETTO.....	8
3.3. DESCRIZIONE DELLA PLATEA.....	9
3.4. PRINCIPALI FEEDBACK RICEVUTI.....	10
4. TEST DEL FLUSSO DI LAVORO SU CASI DI STUDIO.....	12
4.1. CASO STUDIO 1: CASERMA "LITTA MODIGNANI"	12
4.2. CASO DI STUDIO 2: VILLAGGIO FENÊTRE	22
4.3. CASO DI STUDIO 3: CONDOMINIO IN TORINO	26

1. Introduzione

1.1. Abstract

Il Deliverable D3.2 descrive le attività di presentazione e test del prototipo della piattaforma GEEDI presso un ampio spettro di stakeholder, nonché la validazione del flusso di lavoro attraverso l'applicazione su casi studio reali. La piattaforma, sviluppata nel corso del progetto, integra strumenti digitali per la gestione, valutazione e pianificazione energetica del patrimonio edilizio, tra cui l'analisi territoriale, il benchmarking, gli scenari di retrofit, il Digital Building Logbook, il Building Renovation Passport e un visualizzatore IFC/XML. Il deliverable documenta le attività di confronto con stakeholder istituzionali e professionali, raccoglie i principali feedback ricevuti e presenta i risultati della sperimentazione della piattaforma su tre casi studio rappresentativi: una caserma pubblica, un complesso edilizio privato e un condominio urbano. I risultati confermano l'efficacia operativa dei servizi e offrono indicazioni per i futuri sviluppi.

1.2. Obiettivi del deliverable

Il Deliverable D3.2 ha come obiettivi principali:

- Presentare il prototipo della piattaforma GEEDI a stakeholder pubblici e privati, al fine di raccogliere feedback utili alla validazione funzionale e strategica dei servizi sviluppati;
- Testare il flusso di lavoro della piattaforma su casi studio reali e diversificati, per verificarne la solidità tecnica, l'interoperabilità e l'usabilità in contesti concreti;
- Valutare l'efficacia dell'integrazione tra strumenti digitali (es. logbook, visualizzatore, benchmarking, scenari di retrofit) in situazioni operative, simulando l'utilizzo della piattaforma da parte di progettisti, gestori immobiliari e amministratori;
- Raccogliere osservazioni critiche e suggerimenti migliorativi dai diversi profili coinvolti, al fine di orientare l'evoluzione della piattaforma verso una futura applicazione su scala più ampia.

1.3. Struttura del deliverable

Il documento è articolato nelle seguenti sezioni principali:

1. Introduzione

Illustra il contesto progettuale e gli obiettivi specifici del deliverable, in relazione al percorso di sviluppo della piattaforma GEEDI.

2. Il prototipo della piattaforma GEEDI

Presenta la versione beta della piattaforma e descrive i servizi digitali integrati, con esempi di interfaccia utente.

3. Presentazione del prototipo agli stakeholder

Riporta gli incontri svolti con stakeholder chiave (Regione Piemonte, Agenzia del Demanio, professionisti), il workshop finale di progetto e i feedback raccolti durante tali eventi.

4. Test del flusso di lavoro su casi studio

Documenta l'applicazione della piattaforma su tre casi studio reali, descrivendo in dettaglio i dati utilizzati, le attività svolte, le funzionalità testate e le considerazioni emerse:

- Caso studio 1: Caserma "Litta Modignani" (edificio pubblico, logbook e visualizzatore);
- Caso studio 2: Villaggio Fenêtre (complesso privato, logbook e visualizzatore);
- Caso studio 3: Condominio a Torino (benchmarking, scenari di retrofit, renovation passport).

2. Il prototipo della piattaforma GEEDI

La piattaforma GEEDI è stata implementata nel corso del progetto nella sua versione beta.

Ai singoli servizi è possibile accedere attraverso l'interfaccia iniziale a cui si accede dopo l'autenticazione, come mostrato nella Figura 1.

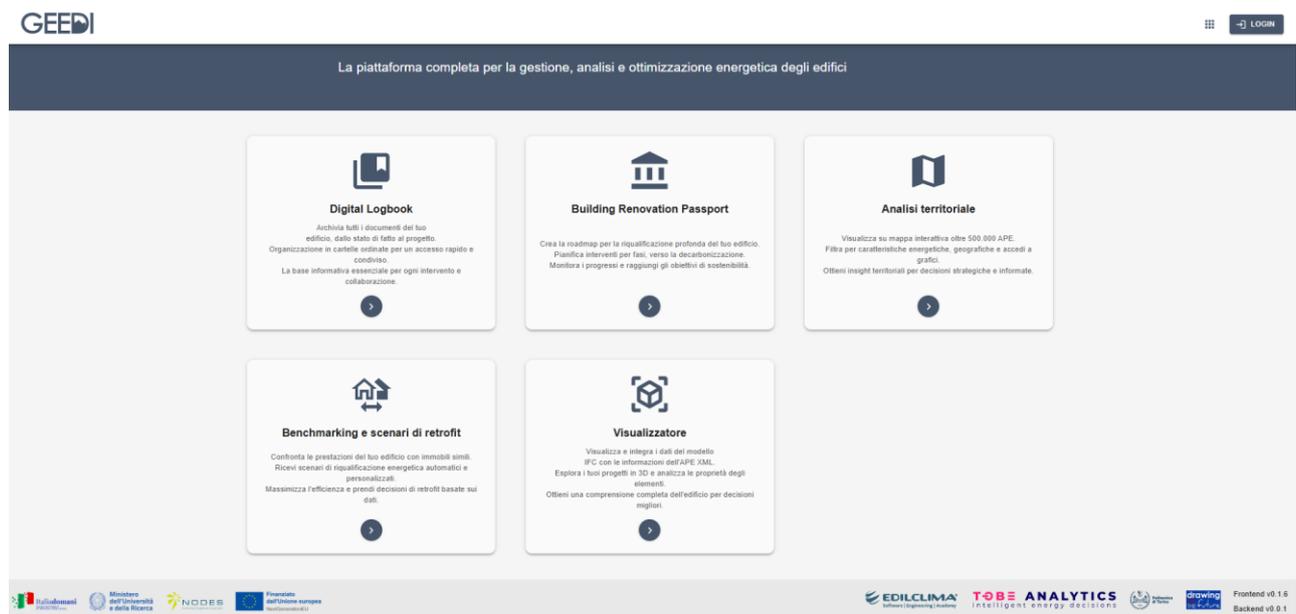


Figura 1. Pagina iniziale di accesso ai servizi della piattaforma GEEDI.

Attraverso questa dashboard iniziale è possibile eseguire l'accesso all'interno dei seguenti servizi:

1. **Analisi territoriale.** È uno strumento che permette di visualizzare alcune informazioni contenute all'interno della banca dati di APE della Regione Piemonte all'interno di una mappa interattiva. Permette altresì di visualizzare alcune informazioni in maniera aggregata a livello di comune, provincia e regione.

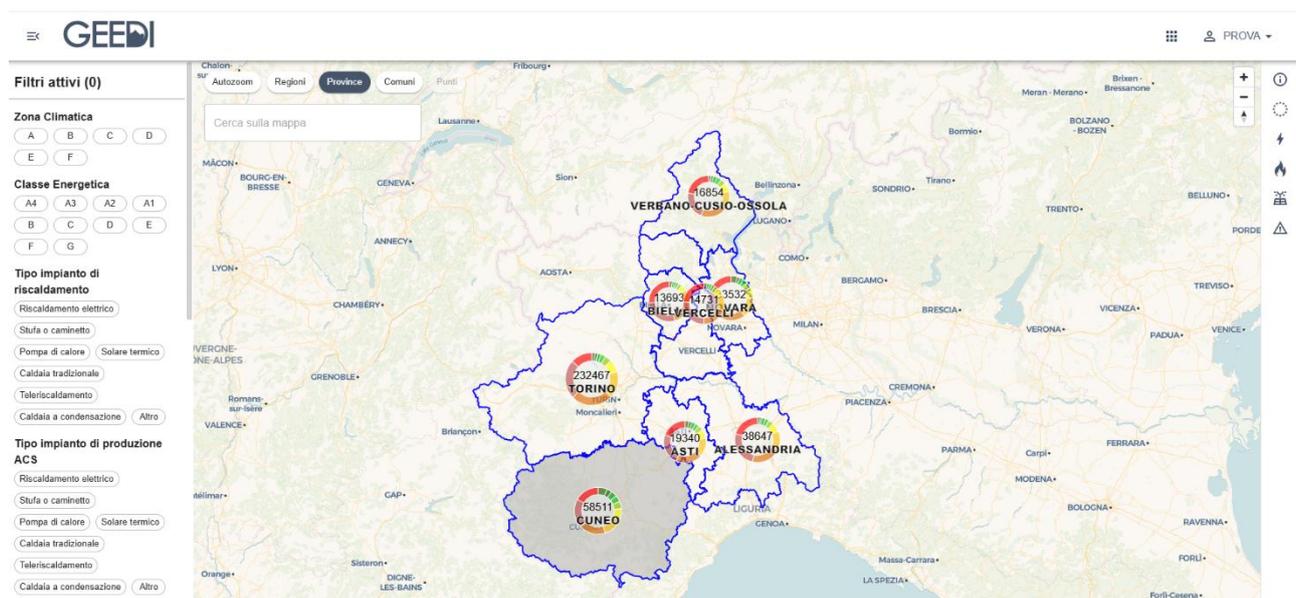


Figura 23. Front-end del servizio di Mappatura con visualizzazione alla scala provinciale

2. Benchmarking e scenari di retrofit. Il servizio permette una valutazione comparativa delle prestazioni energetiche degli edifici sulla base dei dati contenuti in un database di APE. L'obiettivo principale è fornire un riferimento oggettivo per confrontare il consumo energetico di un edificio rispetto a un insieme di edifici simili, identificando eventuali criticità e opportunità di miglioramento. Il servizio permette inoltre di supportare l'analisi delle prestazioni energetiche ottenibili negli edifici esistenti a seguito di un intervento di riqualificazione, attraverso un approccio data-driven basato su un database solido.



Figura 3. Interfaccia del servizio benchmarking e scenari di retrofit: analisi di benchmarking su alcune variabili progettuali

3. Digital Logbook. È una componente fondamentale della piattaforma GEEDI, concepita come un repository digitale strutturato dedicato a ciascun progetto edilizio. Il Digital Logbook permette di salvare, ordinare e condividere in modo sistematico tutta la documentazione tecnica e amministrativa relativa sia allo stato di fatto di un edificio, sia alle fasi progettuali e di intervento. La struttura del logbook si basa su una tassonomia organizzativa definita che guida l'utente nella classificazione dei documenti e nella loro condivisione.

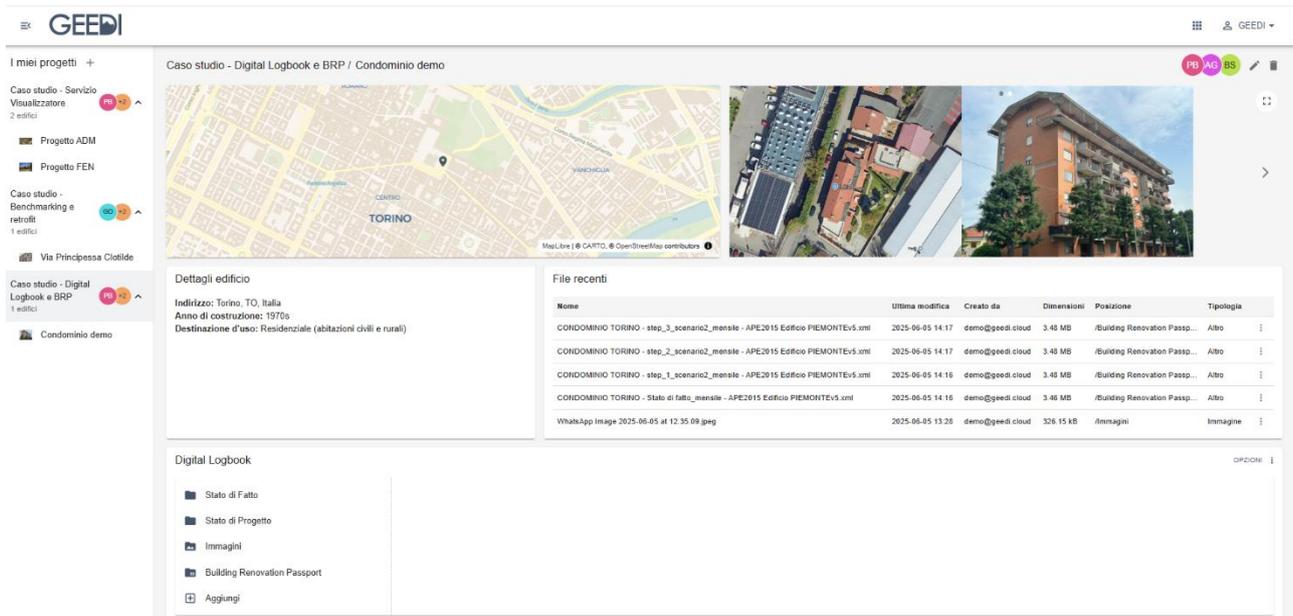


Figura 4. Interfaccia del Building Logbook.

4. Building Renovation Passport. È uno strumento che permette di pianificare interventi di riqualificazione energetica di un edificio secondo un approccio a step, in linea con l'approccio descritto dalla EPBD IV. L'obiettivo dello strumento è permettere al progettista di pianificare temporalmente gli interventi di riqualificazione allineandoli con la manutenzione programmata dei singoli componenti di involucro e impianto e di visualizzare i principali indicatori energetici e ambientali associati a ciascuno step di riqualificazione.

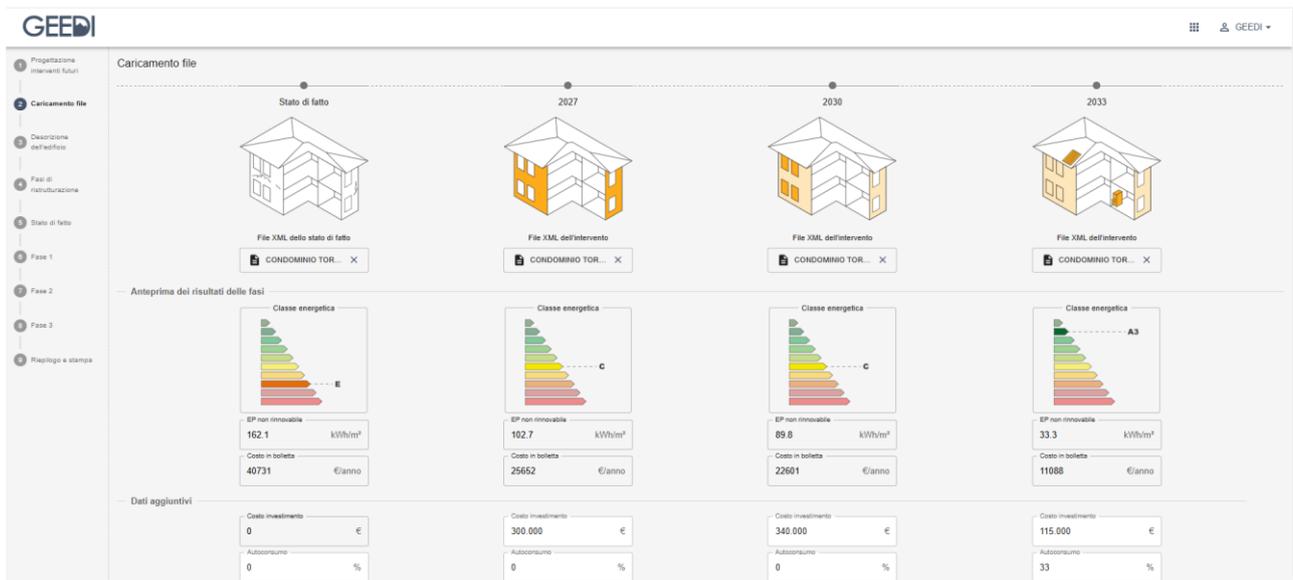


Figura 5. Interfaccia del Building Renovation Passport.

5. Visualizzatore. Questo servizio permette la gestione dei dati di un edificio, supportando due tipologie principali di file: XML e IFC. In particolare, permette di visualizzare dati presenti all'interno dei due formati, andando ad integrarli e rilevandone alcune conflittualità, laddove presenti.

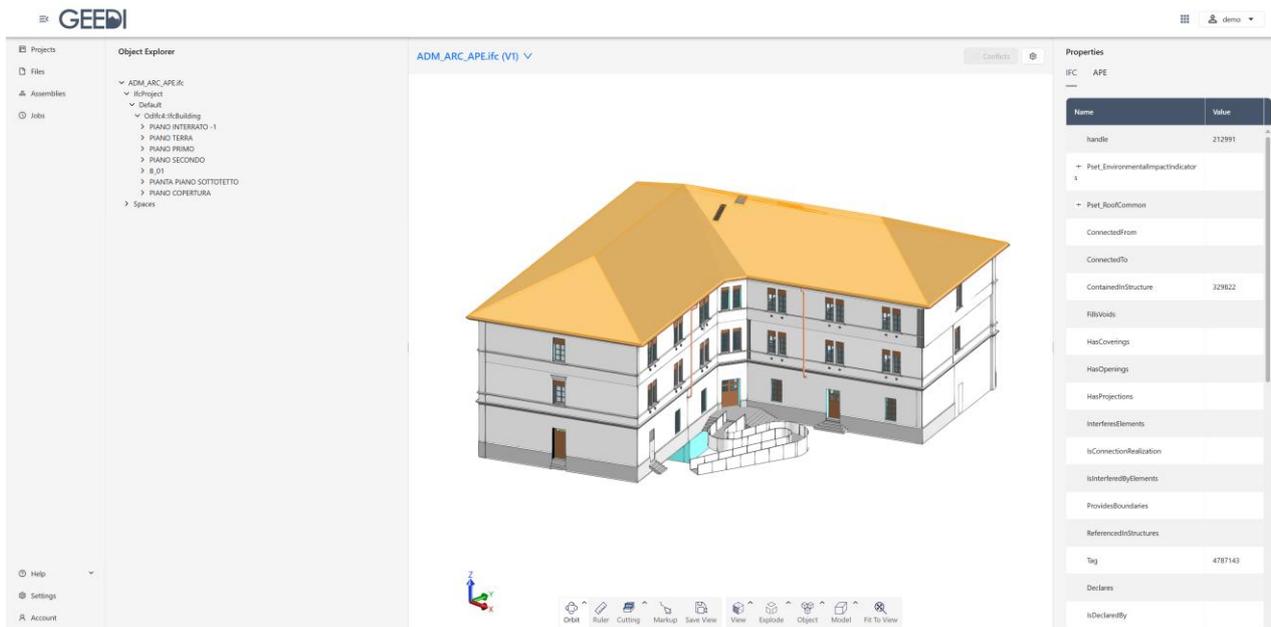


Figura 6. Interfaccia del Visualizzatore.

3. Presentazione del prototipo agli stakeholder

3.1. Incontri con gli stakeholder

La piattaforma GEEDI è stata presentata nel corso del progetto a diverse categorie di stakeholder al fine di ricevere feedback. Di seguito gli incontri di maggiore rilievo:

- In data 28/03/2025, in collaborazione con i partner di progetto, è stata fatta una esposizione del mock-up della piattaforma alla Regione Piemonte, con l'obiettivo di calibrare e validare i servizi di Analisi territoriale, Benchmarking e Scenari di retrofit, Building Renovation Passport, in funzione delle specifiche esigenze di una Pubblica Amministrazione.
- In data 07/04/2025, in collaborazione con i partner di progetto, è stato illustrato il mock-up della piattaforma all'Agenzia del Demanio, focalizzandosi sulla calibrazione e validazione dei servizi di Digital Building Logbook e Visualizzatore, in relazione ai requisiti tipici di un gestore immobiliare.
- In data 09/06/2025, in collaborazione con i partner di progetto, è stato presentato il prototipo della piattaforma a un pubblico eterogeneo di stakeholder pubblici e privati (piccole Pubbliche Amministrazioni, gestori immobiliari, progettisti, termotecnici), con l'obiettivo di ottimizzare le funzionalità dei servizi e supportarne la futura commercializzazione.

Dei tre, nella sezione successiva verrà descritto l'incontro di fine progetto.

3.2. Descrizione del workshop a conclusione del progetto

Durante la giornata del 9 giugno 2025, dalle 14,30 alle 18,00, è stato organizzato l'evento conclusivo del progetto GEEDI, con l'obiettivo di presentare agli stakeholder principali i risultati del progetto.

L'evento si è tenuto in modalità ibrida presso il Politecnico di Torino, sala conferenza "Luigi Ciminiera" con un totale di circa 110 persone iscritte, di cui la maggior parte da remoto.

La scaletta dell'evento è stata la seguente:

6. 14:30 - 14:45 (15 min - inizio evento ibrido presenza/online). Introduzione - L'Ecosistema NODES e il progetto GEEDI
7. 14:45 - 16:15 (1h 30min - evento ibrido presenza/online). Presentazione della piattaforma GEEDI e dei suoi servizi
8. 14:45 - 15:05: Mappatura e analisi territoriale
9. 15:05 - 15:25: Benchmarking e Interventi di retrofit
10. 15:25 - 15:45: Digital logbook e Building Renovation passport
11. 15:45 - 16:05: Visualizzatore IFC / XML
12. 16:05 - 16:15: Domande, Chiarimenti, Curiosità (Mentimeter + chat zoom)
13. 16:15 - 18:00 (solo per evento in presenza). Live test della piattaforma e aperitivo di networking.

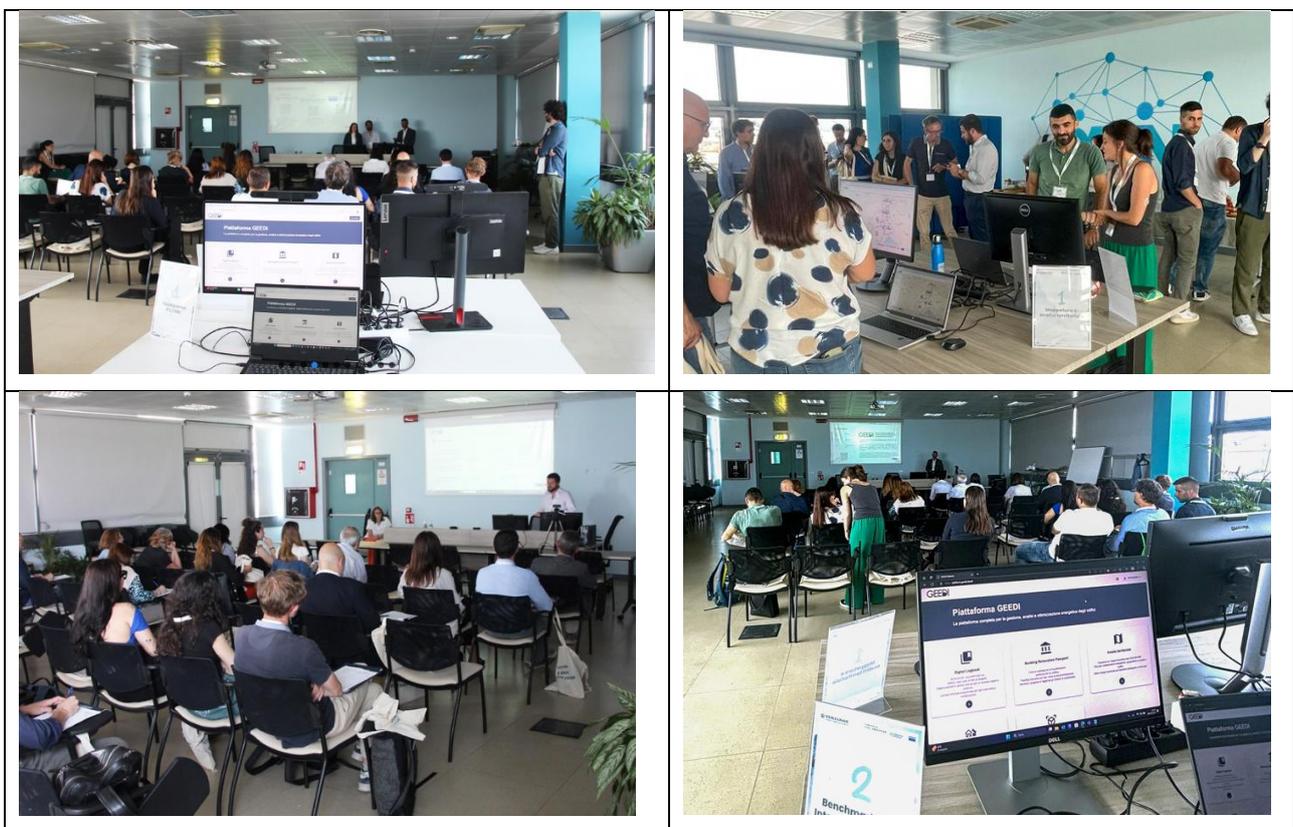


Figura 7. Fotografie dell'evento conclusivo.

3.3. Descrizione della platea

Le persone iscritte all'evento sono state circa 110, di cui la maggior parte collegate da remoto. La tipologia di stakeholder presenti è indicata nella Figura 9. Come si può osservare, la maggior parte di persone che hanno seguito l'evento sono studi professionali o professionisti, ma erano presenti anche altri tipi di stakeholder tra cui centri di ricerca e università, Pubbliche Amministrazioni, Gestori immobiliari e ESCO. L'ambito di appartenenza è sicuramente il settore energetico, con professionalità quali progettista termotecnico e gestore energetico ai primi posti (vedasi Figura 10 con le risposte collezionate attraverso Mentimeter).

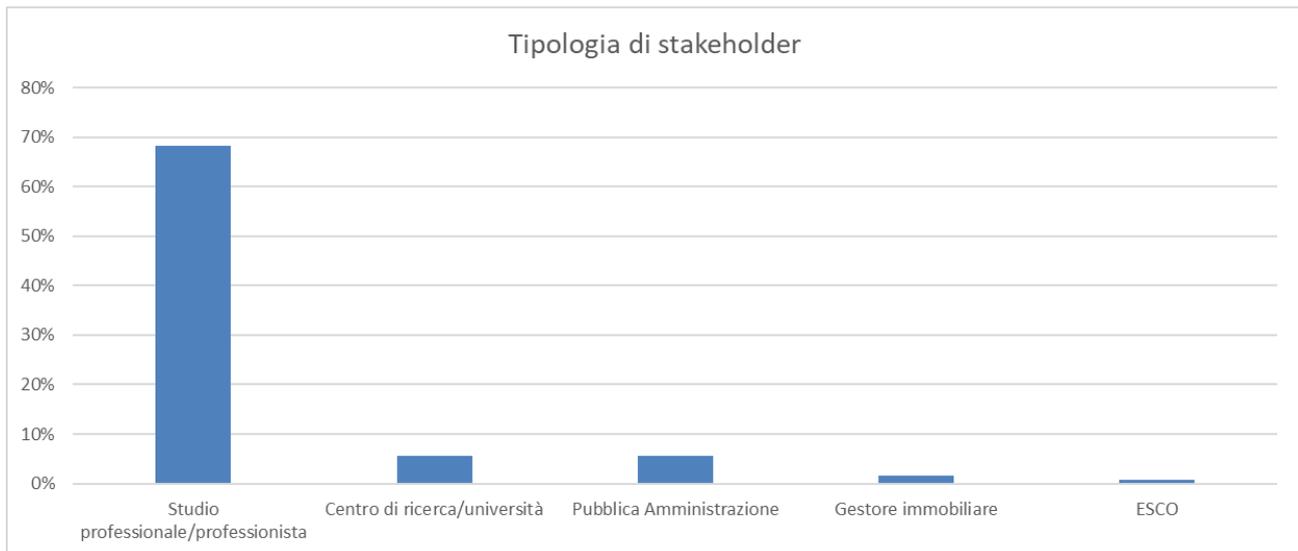


Figura 84. Tipologia di stakeholder presenti all'evento finale.



Figura 9. Principali professionalità degli stakeholder presenti all'evento finale.

3.4. Principali feedback ricevuti

L'evento conclusivo del progetto GEEDI ha rappresentato un'importante occasione per raccogliere feedback da parte degli stakeholder presenti, i quali hanno espresso generale interesse verso i servizi sviluppati. Le Figure 11 e 12 riportano i risultati delle risposte alle domande: "Quale dei servizi presentati ti è piaciuto di più?" e "Quale servizio pensi possa esserti utile nella tua attività professionale?".

Dal confronto con il pubblico sono inoltre emersi alcuni spunti di riflessione significativi riguardo all'impiego degli strumenti proposti. Le principali osservazioni possono essere così sintetizzate:

- È stata manifestata curiosità in merito allo stato di adozione in Italia del *Building Renovation Passport*. Attualmente questo strumento non è ancora diffuso a livello nazionale e la sua conoscenza è piuttosto limitata

tra i professionisti del settore. Tuttavia, i concetti promossi dal progetto, quali il *Building Renovation Passport* e il *Digital Building Logbook*, hanno suscitato vivo interesse per un loro potenziale utilizzo futuro.

- Sono state evidenziate criticità legate alla possibilità di archiviare in maniera univoca e strutturata i dati relativi all'intero ciclo di vita di un edificio. Questa problematica è strettamente connessa all'implementazione del *Digital Logbook* e rappresenta una delle principali sfide emerse, soprattutto in termini di interoperabilità dei dati, responsabilità di aggiornamento e standardizzazione delle informazioni archiviate.

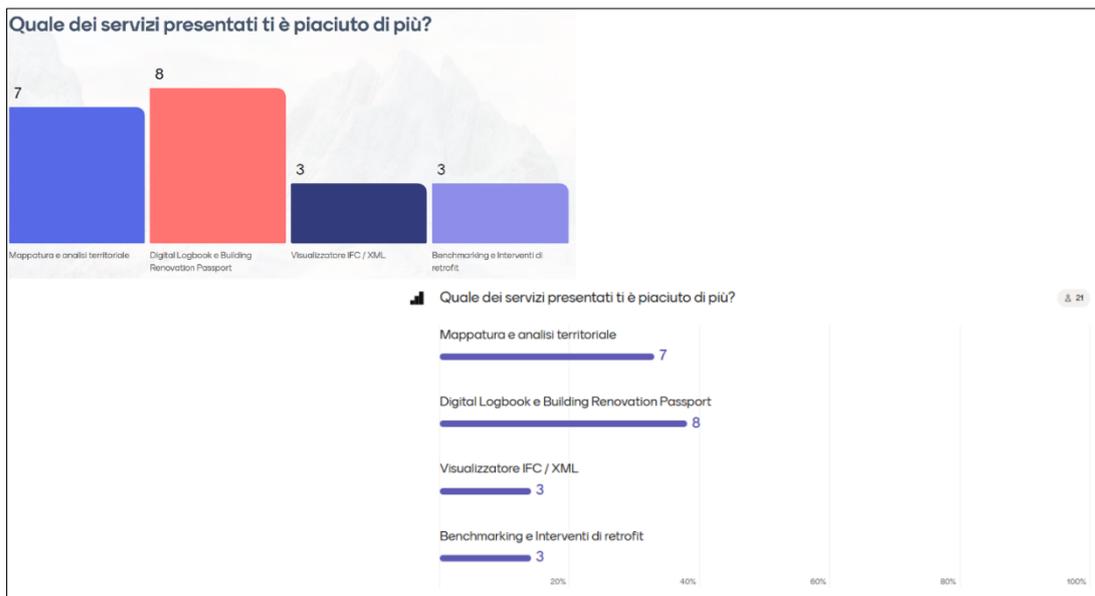


Figura 10. Feedback del pubblico relativamente alla domanda "Quali dei servizi presentati ti è piaciuto di più?".

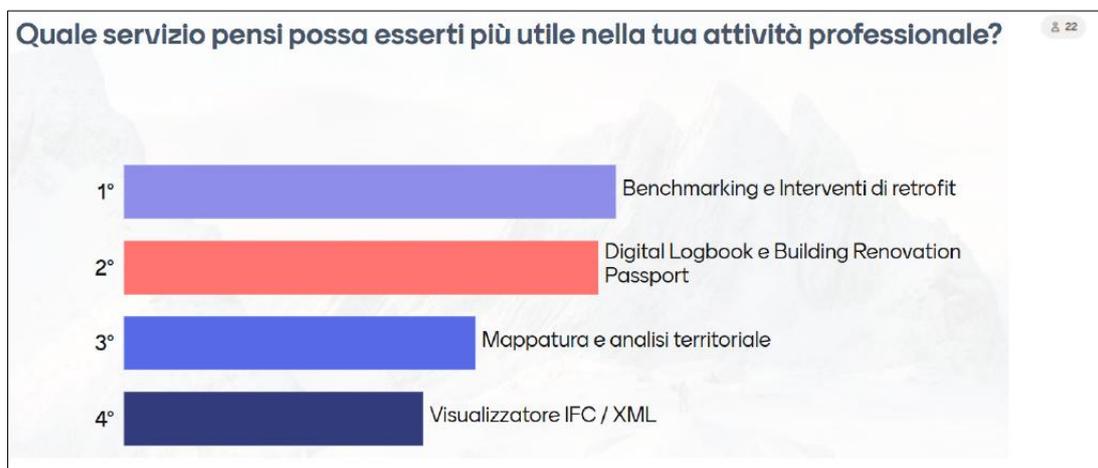


Figura 11. Feedback del pubblico relativamente alla domanda "Quale servizio pensi possa esserti più utile nella tua attività professionale?".

4. Test del flusso di lavoro su casi di studio

4.1. Caso studio 1: Caserma "Litta Modignani"

Caso Studio: Caserma "Litta Modignani", Pinerolo (TO) – Piemonte

Proprietà: Pubblico - Agenzia del Demanio

Tipologia: Intero edificio ad uso uffici

Tipologia modello BIM: federato

Servizio di riferimento: Digital Building Logbook, Visualizzatore

Descrizione dei casi d'uso

Il caso studio analizza l'applicazione integrata di due strumenti digitali: il *Digital Building Logbook* e il *Visualizzatore* compatibile con formati IFC e XML. L'obiettivo principale era valutare l'efficacia operativa di tali strumenti attraverso la sperimentazione su un edificio reale, oggetto di intervento di ristrutturazione e rifunzionalizzazione, ubicato nel comune di Pinerolo (TO). I dati di input messi a disposizione comprendevano file XML, modelli IFC relativi a più discipline (architettonica, strutturale e impiantistica) e materiale fotografico e documentale a supporto.

Il caso studio è stato fornito dall'Agenzia del Demanio. La documentazione è stata inizialmente strutturata e caricata all'interno del DBL, che ha consentito la verifica operativa delle modalità di organizzazione e archiviazione digitale dei dati. Il sistema è pensato per accogliere patrimoni immobiliari distribuiti grazie alla possibilità di caricare edifici diversi accumulati dallo stesso progetto o proprietario. Risulta, quindi, funzionale alla creazione di un repository dove mappare tutti gli asset di un ente.

Successivamente, sono state eseguite prove funzionali sul visualizzatore, con l'obiettivo di verificarne la capacità di accesso, lettura e navigazione dei contenuti, nonché l'integrazione coerente delle differenti fonti informative. Questa attività ha permesso di validare l'utilizzo combinato del DBL e del visualizzatore (Figura 12) come strumenti efficaci per la gestione digitale documentale e informativa in contesti edilizi complessi.

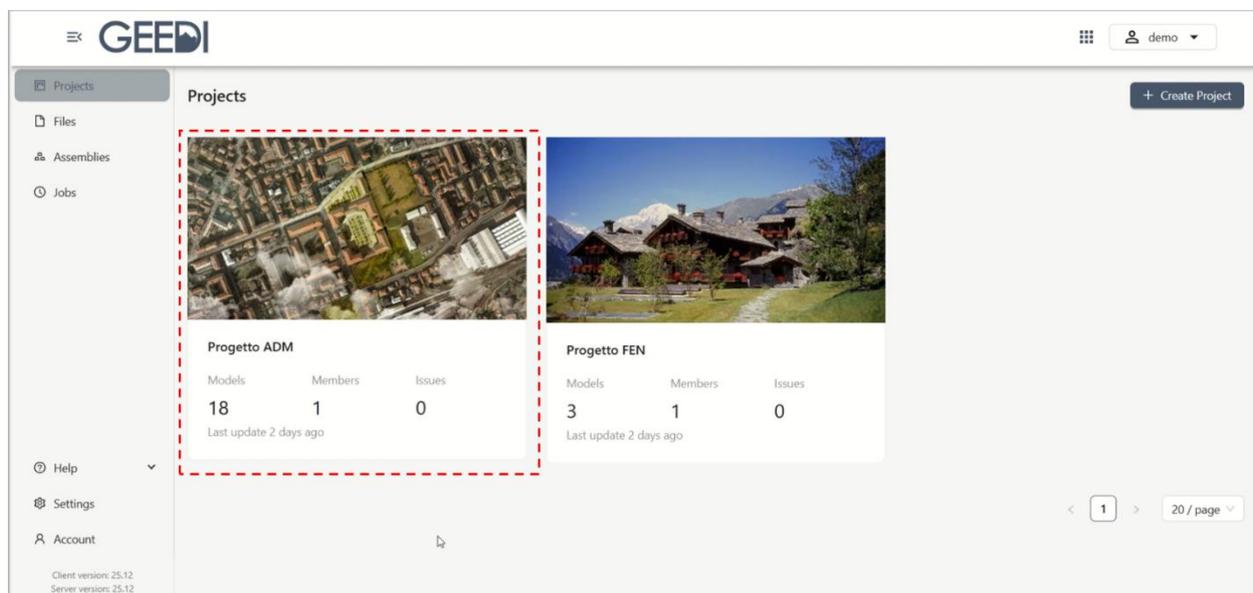


Figura 12. Homepage Progetti Visualizzatore con individuazione del Caso Studio 1.

Attività svolte

- Integrazione dei dati dell'APE all'interno del modello IFC;
- Verifica della valorizzazione dei dati impiantistici, sia in configurazioni a impianto singolo che multiplo;
- Gestione di eventuali conflitti informativi tra fonti dati diverse;
- Integrazione modelli IFC multidisciplinari;
- Visualizzazione dati XML APE.

Descrizione del caso studio

Situato nel centro urbano di Pinerolo (TO), il complesso militare della Caserma "Litta Modignani" è attualmente interessato da un intervento strategico di razionalizzazione e valorizzazione del patrimonio immobiliare pubblico. Il progetto prevede il restauro e l'adeguamento funzionale dell'immobile demaniale, finalizzati alla riallocazione degli uffici dell'Agenzia delle Entrate. Il compendio edilizio, risalente al periodo 1930–1940, è costituito da quattro edifici principali connessi tra loro da corpi di collegamento di altezza inferiore. Nel corso del tempo, in particolare fino alla fine degli anni Ottanta, il complesso ha subito diversi ampliamenti che ne hanno definito la configurazione attuale. Particolare attenzione è riservata alla palazzina "A" (Figura 13), costruita nel 1930. L'edificio, che si sviluppa su tre piani fuori terra a pianta ad "L", presenta una struttura in muratura portante di mattoni pieni, solai in laterocemento e copertura a falde con struttura in legno e manto in coppi. Caratterizzata da un ingresso d'angolo e da un unico corpo scala, la palazzina sarà oggetto di interventi di restauro architettonico, adeguamento sismico e rifunzionalizzazione.



Figura 13. Fotografia del caso studio 1, la Palazzina "A" del complesso militare della Caserma "Litta Modignani"

Verifica e requisiti flusso di lavoro

Ai fini delle attività sperimentali e della verifica del corretto funzionamento delle funzionalità offerte dalla piattaforma, il caso studio ha previsto l'impiego congiunto di modelli IFC e file APE in formato XML (Figura 14). Tali formati hanno costituito la base documentale per testare l'interoperabilità semantica e funzionale del sistema, con particolare attenzione alla mappatura automatica, all'integrazione dei dati e alla gestione dei conflitti informativi tra le fonti eterogenee.

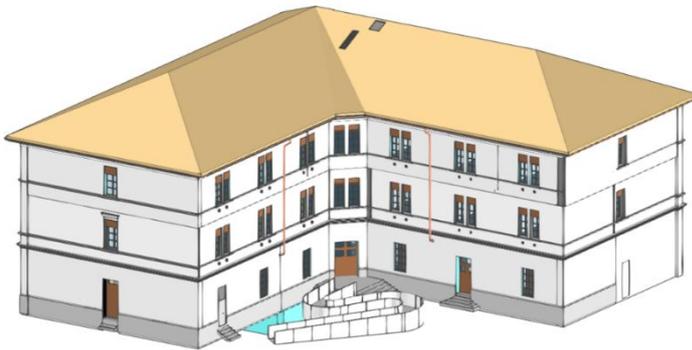


Figura 14. Fonti dati principali utilizzate per caso studio 1

Integrazione dei dati dell'APE all'interno del modello IFC

La piattaforma consente l'integrazione automatica delle informazioni generali contenute nell'APE ridotta all'interno del modello IFC (Figura 15). Questo processo consente di arricchire il modello informativo con dati certificati provenienti da fonti documentali ufficiali, favorendo una gestione più completa, trasparente e interoperabile delle informazioni energetiche. Nel corso della sperimentazione, sono state condotte verifiche specifiche sull'efficacia dell'integrazione dei dati riferiti all'intero organismo edilizio. Il sistema si è dimostrato efficace nel tracciare in modo strutturato i dati energetici all'interno del modello (Figura 16). L'integrazione avviene tramite una mappatura semantica automatizzata tra i campi del file XML dell'APE e le entità IFC corrispondenti, grazie a una logica di accoppiamento che preserva la struttura informativa del modello BIM. Ciò consente non solo di centralizzare le informazioni in un unico ambiente digitale, ma anche di garantirne la coerenza formale e semantica secondo standard interoperabili. I formati XML e IFC, una volta correttamente caricati all'interno della cartella di progetto della piattaforma, possono essere selezionati e integrati manualmente dall'utente. È infatti l'operatore a definire in modo esplicito quali file mettere in relazione, scegliendo le specifiche combinazioni da confrontare o fondere in base al contesto operativo.

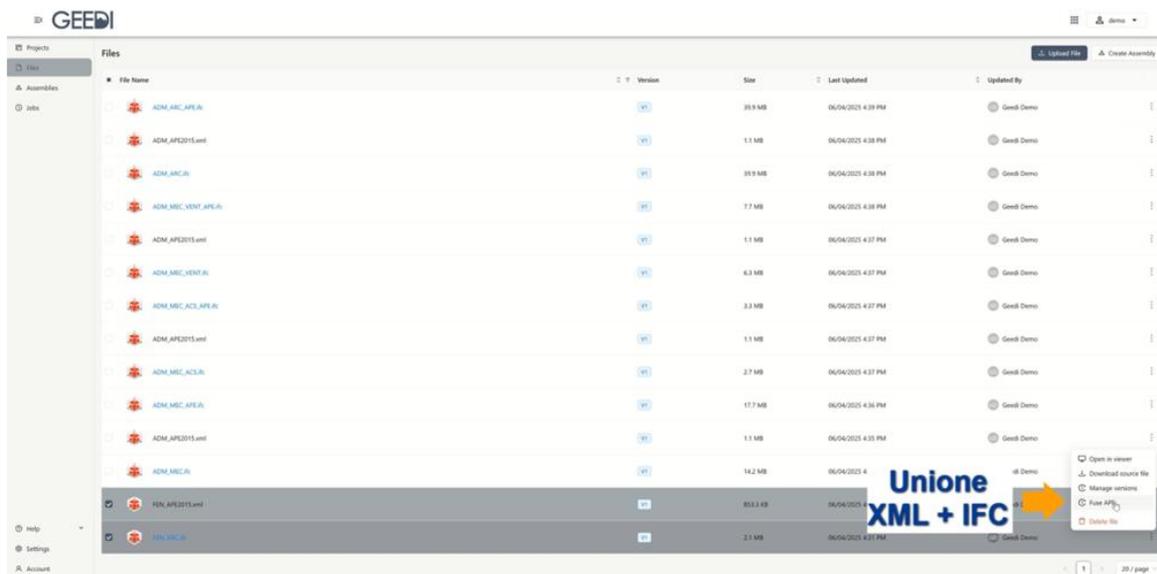


Figura 15. Processo integrazione modello IFC e XML APE

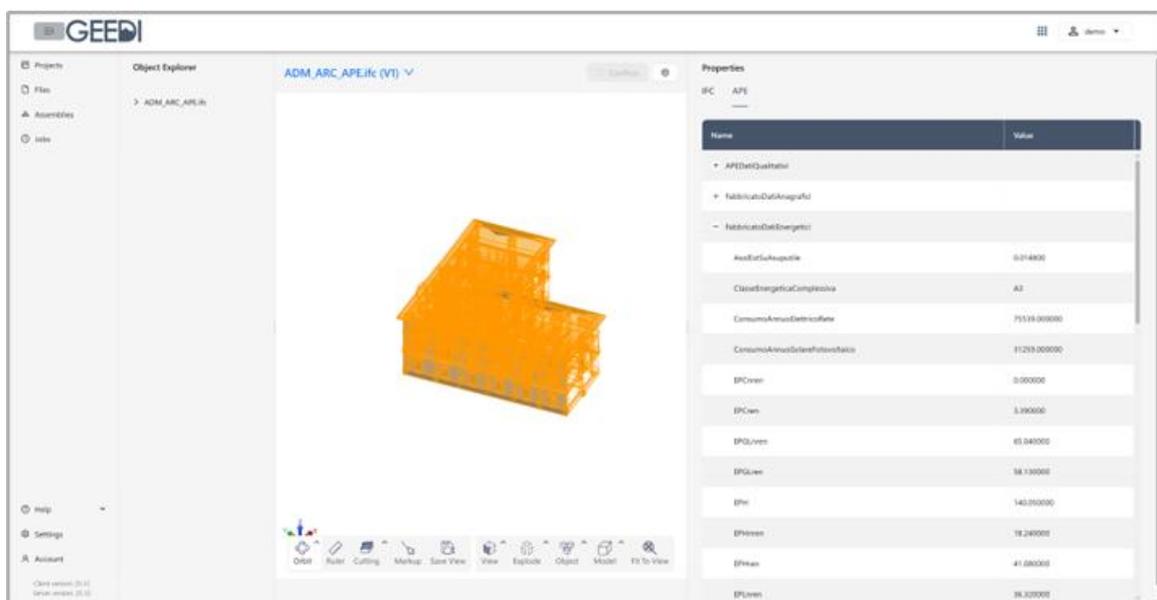


Figura 16. Risultato processo integrazione modello IFC e XML APE

L'efficacia della mappatura semantica descritta nel Deliverable 2.2 è stata validata attraverso lo sviluppo e l'implementazione dell'applicativo sperimentale. Per quanto riguarda gli attributi associati alle entità IFC Site e Building, non sono emerse criticità, né in riferimento alla mappatura secondo gli standard internazionali di buildingSMART, né rispetto a estensioni personalizzate (custom). La struttura informativa è risultata coerente e pienamente interoperabile con le specifiche definite. Diversamente, per quanto concerne gli attributi associati alle entità oggetto, l'attività di test ha richiesto un approfondimento specifico sulle componenti impiantistiche, in quanto più soggette a variabilità nei modelli e nelle rappresentazioni. Le verifiche condotte sul caso studio hanno permesso di identificare le condizioni necessarie per una mappatura efficace anche a questo livello di dettaglio, contribuendo a raffinare il processo di integrazione semantica e l'associazione automatica dei dati.

Verifiche integrazione dati impiantistici: impianto singolo

Nel corso della sperimentazione sono state effettuate verifiche funzionali per consentire l'integrazione delle informazioni impiantistiche contenute nell'APE estesa all'interno del modello IFC anche a livello di impianto. I risultati hanno evidenziato che, a condizione di una modellazione accurata e strutturata dell'impianto, è possibile identificare correttamente gli elementi che costituiscono il sistema impiantistico (generatori, terminali, linee di distribuzione, ecc.) e arricchire il modello IFC con i dati energetici corrispondenti provenienti dall'APE (Figura 17). Per garantire una corretta integrazione tra le informazioni contenute nell'APE estesa e il modello IFC, è essenziale che il software BIM utilizzato supporti l'esportazione accurata delle tipologie di componenti impiantistiche, attraverso l'utilizzo appropriato dei relativi Type Enum previsti dallo standard IFC. Questo consente al modello di rappresentare in modo esplicito e interpretabile i vari elementi impiantistici, favorendo l'associazione automatica delle informazioni energetiche all'interno della piattaforma di gestione dati.

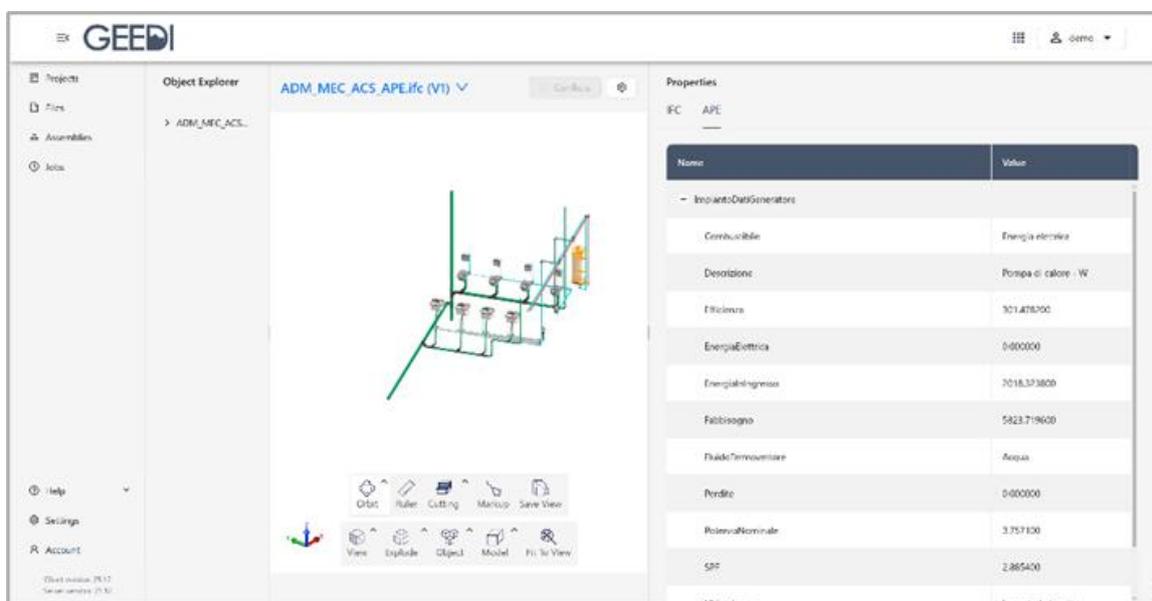


Figura 17. Verifica integrazione dati impianto singolo

Un ulteriore requisito critico emerso durante le attività di test riguarda la necessità di rappresentare adeguatamente i circuiti impiantistici. In particolare, è necessario collegare i generatori ai terminali e definire i percorsi di distribuzione all'interno del modello. Questa configurazione consente al modello IFC esportato di contenere relazioni strutturate e interpretabili tra i componenti, facilitando l'associazione automatica dei dati energetici e garantendo la coerenza delle informazioni nei processi di interoperabilità.

Verifiche integrazione dati impiantistici: impianti multipli

I test condotti hanno consentito di validare l'efficacia della piattaforma nell'integrare in modo automatizzato i dati contenuti nell'APE estesa all'interno di modelli IFC caratterizzati dalla presenza di più generatori e sistemi impiantistici complessi. Questa fase ha rappresentato una verifica avanzata della capacità del sistema di gestire scenari reali e articolati, in cui coesistono diversi sottosistemi termici, energetici e impiantistici.

Uno degli aspetti critici emersi durante la sperimentazione è stato il necessario allineamento semantico tra le entità presenti nel modello IFC e quelle descritte nel file XML dell'APE. In particolare, per consentire il corretto riconoscimento e la mappatura automatica dei dati relativi a generatori e sistemi di distribuzione, è stato necessario intervenire sulla

denominazione delle famiglie e delle istanze impiantistiche all'interno del modello BIM. L'operazione di rinomina coerente delle famiglie di generatori, secondo una nomenclatura conforme a quella adottata nel tracciato XML APE, si è rivelata essenziale per garantire una corretta associazione automatica delle informazioni. Questo passaggio ha permesso alla piattaforma di identificare con precisione le entità corrispondenti e assegnare correttamente i dati descrittivi, prestazionali e classificatori relativi a ciascun impianto (Figura 18).



Figura 18. Verifica integrazione dati impianti multipli

Gestione conflitti

All'interno della sperimentazione è stata oggetto di particolare attenzione la sezione dedicata alla gestione dei conflitti informativi, funzionalità strategica per il controllo di qualità del modello digitale. In particolare, sono state testate le capacità dello strumento nel rilevare discrepanze, incongruenze e sovrapposizioni tra i dati contenuti nel modello IFC e quelli presenti nel file XML dell'APE. Questa funzionalità consente di eseguire una verifica automatizzata tra le informazioni modellate e i valori dichiarati nel documento energetico. Qualora vengano riscontrate divergenze il sistema è in grado di segnalare in modo puntuale e tracciabile l'anomalia all'utente. Il servizio, infatti, è funzionale alla lettura incrociata dei dati, non alla loro convergenza, processo che si ritiene debba essere sempre verificato da un operatore.

L'applicazione su un caso studio reale ha dimostrato l'efficacia concreta dello strumento, evidenziando la presenza di alcune incoerenze non immediatamente rilevabili con una semplice lettura dei documenti, ma che potrebbero compromettere l'affidabilità del modello ai fini di successive elaborazioni. Tale funzionalità (Figura 19) si rivela quindi particolarmente utile nella fase di validazione del modello informativo, offrendo un supporto decisionale qualificato al tecnico incaricato, che può intervenire per rettificare o approfondire le difformità emerse.

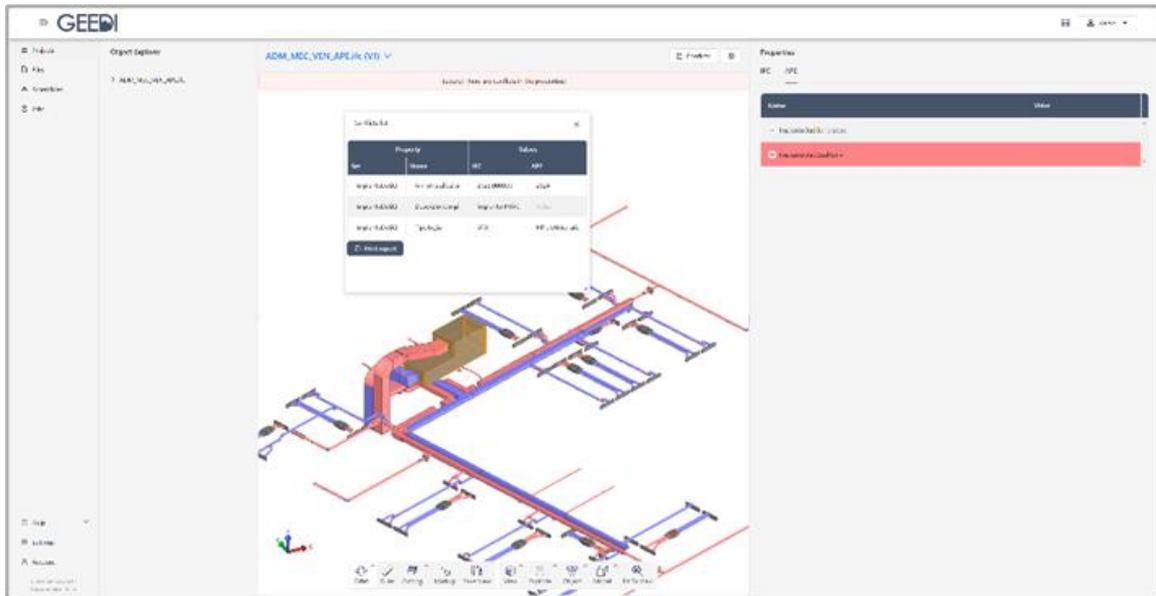


Figura 19. Verifica efficacia sezione gestione conflitti

Integrazione modelli IFC multidisciplinari

L'applicazione del caso studio ha permesso di testare e validare l'efficacia dello strumento di visualizzazione federata integrato nella piattaforma, una funzionalità fondamentale per la gestione e l'analisi integrata di modelli informativi multidisciplinari. Il visualizzatore consente il caricamento simultaneo di modelli IFC (Figura 20) appartenenti a discipline diverse (per esempio architettonica, strutturale, impiantistica) offrendo una vista unificata e sovrapposta degli elementi che compongono l'edificio.

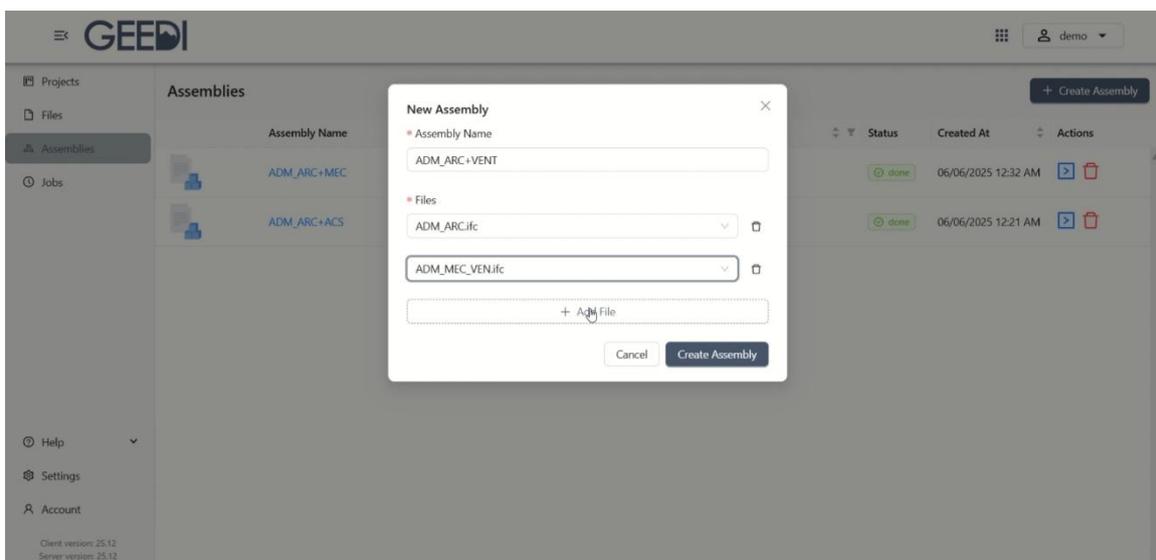


Figura 20. Interfaccia caricamento simultaneo di modelli IFC (Architettonico + Meccanico)

Questo approccio di federazione dei modelli non implica la fusione fisica dei file sorgente, ma una loro sincronizzazione spaziale e semantica (Figura 21), che consente agli utenti di analizzare in modo coordinato l'intero sistema edificio. Per garantire un corretto funzionamento della visualizzazione federata, è essenziale che tutti i modelli IFC siano georeferenziati utilizzando un sistema di riferimento comune. In assenza di una georeferenziazione coerente, il sistema

non è in grado di sovrapporre correttamente i modelli, compromettendo l'allineamento spaziale e, di conseguenza, l'affidabilità delle analisi visuali e funzionali. Questa funzionalità risulta molto utile per una Pubblica Amministrazione, a cui vengono consegnati progetti multidisciplinari federati in formato aperto.

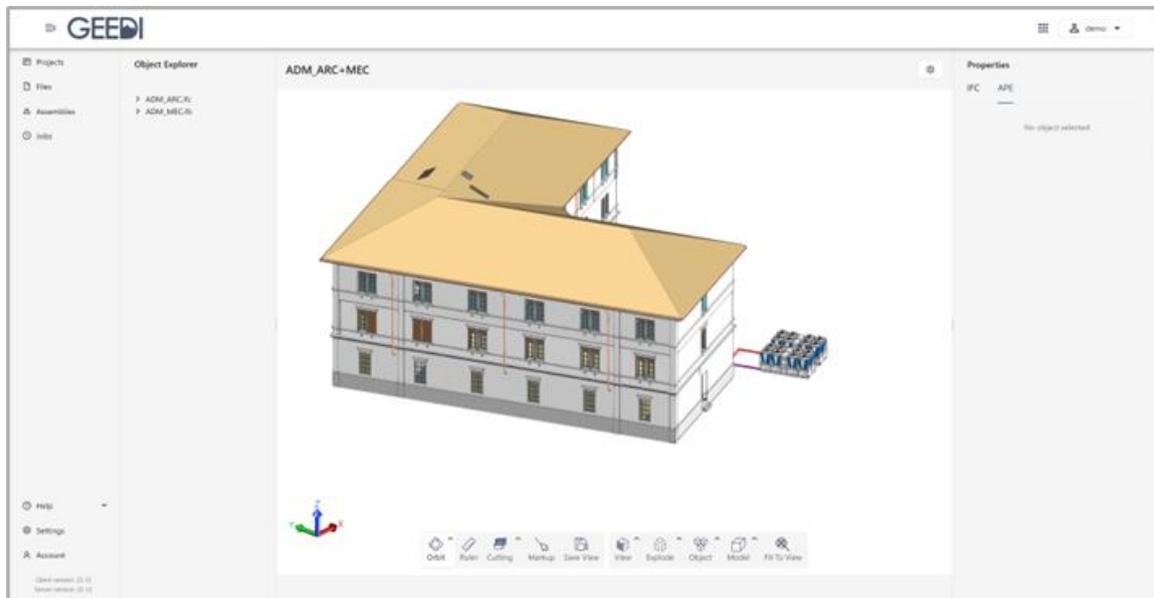


Figura 21. Integrazione diversi modelli IFC (Architettonico + Meccanico)

Visualizzazione dati XML APE

Il file XML relativo al caso studio 1 è stato, inoltre, funzionale alla verifica e alla validazione dell'interfaccia realizzata tramite Power BI, finalizzata alla visualizzazione dinamica dei dati contenuti nell'APE estesa.

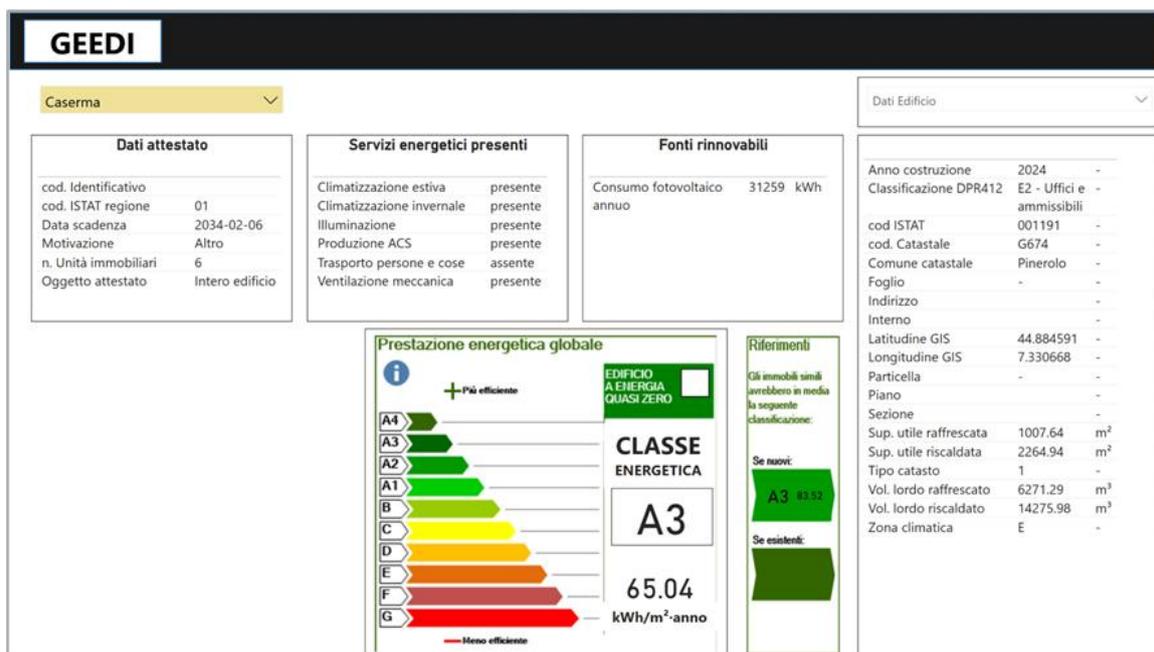


Figura 22. Interfaccia visualizzatore XML caso studio 1

L'approccio seguito ha permesso di strutturare un sistema di rappresentazione che, attraverso l'aggregazione tipologica dei dati, rende l'informazione più accessibile e comprensibile rispetto alla lettura diretta del codice XML, solitamente poco agevole per utenti non tecnici. L'interfaccia sviluppata consente dunque una fruizione semplificata ed efficace delle informazioni energetiche e prestazionali, offrendo un supporto concreto alle attività di diagnosi, monitoraggio e pianificazione da parte del progettista. Inoltre, tale approccio migliora la comunicazione del dato anche verso stakeholder non specialistici (decisori pubblici, gestori, amministratori), contribuendo a promuovere una cultura del dato trasparente, condivisa e orientata all'azione.

Considerazioni emerse dall'applicazione del caso d'uso

L'applicazione pratica del caso d'uso ha permesso di individuare diversi aspetti critici relativi alla complessità dei modelli BIM e opportunità di miglioramento relativi al flusso di lavoro connesso al servizio di visualizzazione IFC. In primo luogo, è emersa la necessità di predisporre strategie di modellazione BIM coerenti con le finalità di interoperabilità, soprattutto in relazione alla corretta esportazione openBIM dei modelli. La qualità e l'organizzazione del dato in fase di modellazione si confermano infatti elementi determinanti per il buon esito dell'intero processo di integrazione. Un altro elemento centrale riguarda la qualità semantica delle informazioni, con particolare attenzione all'uso appropriato delle tipologie di componenti impiantistiche (Type Enum) e alla corretta associazione delle entità IFC alle zone edilizie. Una modellazione rigorosa rappresenta un prerequisito essenziale per sfruttare appieno le funzionalità di arricchimento automatico del modello informativo tramite dati provenienti da fonti documentali ufficiali, come l'APE estesa. Affinché il processo di integrazione risulti efficace, è fondamentale che la struttura informativa del modello BIM sia coerente con la nomenclatura e l'organizzazione semantica del file XML dell'APE. In particolare, le entità modellate (ad esempio generatori, terminali e sistemi) devono essere denominate secondo una logica corrispondente a quella adottata nel tracciato APE, così da consentire il corretto riconoscimento e l'associazione automatica dei dati durante il processo di mappatura. La coerenza tra i due domini informativi costituisce quindi un elemento chiave per garantire l'interoperabilità e la validazione incrociata delle informazioni energetiche.

La gestione dei conflitti informativi si è rivelata uno strumento strategico per il controllo qualità: la capacità del sistema di individuare e segnalare discrepanze tra i dati modellati e quelli contenuti nel file XML ha dimostrato di supportare efficacemente i processi di validazione e verifica, contribuendo alla robustezza complessiva del modello digitale. L'applicazione su un caso studio reale ha evidenziato come l'attuale organizzazione delle informazioni, concentrata in un'unica sezione dedicata esclusivamente ai dati derivanti dall'APE, pur efficace per la gestione mirata di tali contenuti, possa risultare limitante nell'ottica di un'estensione futura della piattaforma verso fonti informative eterogenee. In quest'ottica, si suggerisce la possibilità di diversificare le schede di dettaglio, suddividendo le informazioni visualizzabili in base a cluster tipologici, anziché unicamente per fonte. Una riorganizzazione tematica consentirebbe un accesso più immediato e mirato alle informazioni, facilitando l'utilizzo della piattaforma da parte di diversi profili professionali (progettisti, tecnici energetici, gestori patrimoniali, ecc.). Questa articolazione favorirebbe inoltre una scalabilità del sistema, abilitando l'integrazione di nuove sorgenti dati in modo ordinato, coerente e semanticamente robusto, senza sovraccaricare o disorientare l'utente finale.

Per quanto riguarda il visualizzatore XML, attualmente il servizio è stato testato su un'interfaccia predefinita, progettata per validare le principali funzionalità esplorative e di filtro. Tuttavia, il sistema si presta a un'evoluzione orientata alla personalizzazione dell'esperienza d'uso: l'utente può costruirsi una propria dashboard selettiva, in grado di richiamare solo i dati di interesse specifico, con il duplice vantaggio di alleggerire la mole informativa presentata e di aumentare l'efficienza nella consultazione. Questa possibilità apre prospettive interessanti anche in termini di interoperabilità e adattabilità del sistema a differenti contesti applicativi, valorizzando il potenziale del dato energetico come risorsa strategica per la progettazione integrata e la gestione sostenibile del patrimonio edilizio.

Guardando ai futuri sviluppi, l'esperienza condotta suggerisce alcune direzioni prioritarie: innanzitutto, la definizione di modalità strutturate per la gestione BIM delle unità immobiliari, che rappresentano un elemento di granularità fondamentale per molte applicazioni, in particolare nei contesti di gestione patrimoniale e inventariale. Inoltre, si evidenzia la necessità di allineare le linee guida per la modellazione in coerenza con gli standard internazionali in continuo aggiornamento. Infine, si apre uno spazio significativo per l'integrazione di dataset aggiuntivi, non necessariamente legati all'APE, all'interno del modello IFC, con l'obiettivo di ampliare le capacità di analisi e controllo trasversale dei conflitti. In tal senso, il sistema si configura come un ambiente potenzialmente estensibile, capace di abilitare logiche di interoperabilità avanzata tra domini informativi diversi ma interconnessi.

4.2. Caso di studio 2: Villaggio Fenêtre

Caso Studio: Villaggio Fenêtre, La Salle (AO) - Valle d'Aosta

Proprietà: Privata

Tipologia: Complesso di edifici

Tipologia modello BIM: integrato

Servizio di riferimento: Digital Building Logbook, Visualizzatore

Descrizione dei casi d'uso

Il caso studio analizza l'applicazione integrata di due strumenti digitali: il *Digital Building Logbook* e un *Visualizzatore* compatibile con formati IFC e XML. L'obiettivo principale era valutare l'efficacia operativa di tali strumenti attraverso la sperimentazione su un complesso di edifici reali situati in Valle D'Aosta. Il caso studio è stato fornito dalla sezione Engineering di Edilclima.

I dati di input messi a disposizione comprendevano file XML e un modello IFC integrato. La documentazione è stata inizialmente caricata all'interno del DBL, che ha consentito l'organizzazione e l'archiviazione digitale dei dati. Successivamente, sono state eseguite prove funzionali sul visualizzatore, in particolare sulla funzione di integrazione dei dati provenienti da APE estesa per ciò che concerne le componenti dell'involucro opaco.

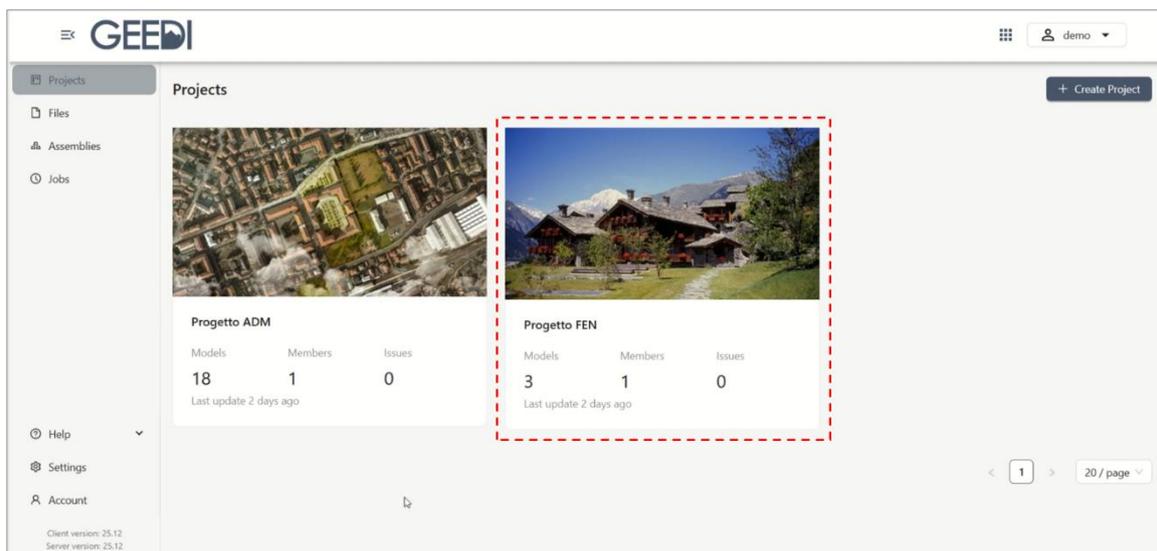


Figura 23. Homepage Progetti Visualizzatore con individuazione del Caso Studio 2

Attività svolte

- Integrazione dei dati dell'APE all'interno del modello IFC;
- Verifica della valorizzazione dei dati su involucro opaco;
- Gestione di eventuali conflitti informativi tra fonti dati diverse;
- Visualizzazione dati XML APE.

Descrizione del caso studio

Il Villaggio Fenêtre, situato a circa 1.000 metri di quota nella frazione omonima del Comune di La Salle (AO), rappresenta un intervento di recupero e valorizzazione dell'edilizia rurale tradizionale della Valle d'Aosta.

L'intero nucleo abitativo, risalente in parte al XVII secolo, è stato oggetto di una ristrutturazione integrale completata nel 2000, finalizzata alla conservazione delle caratteristiche architettoniche originarie e alla loro integrazione con soluzioni tecnologiche e formali contemporanee. Il progetto ha mantenuto i volumi e i materiali storici, intervenendo con criteri di restauro conservativo e riuso funzionale. Le murature in pietra locale sono state consolidate e integrate con nuove aperture panoramiche, mentre i tetti sono stati ricostruiti in lose secondo la tipologia irregolare tradizionale. Il complesso si sviluppa attorno a una rete di viabilità pedonale in lastre di pietra, che collega le diverse unità abitative a uso residenziale e turistico.

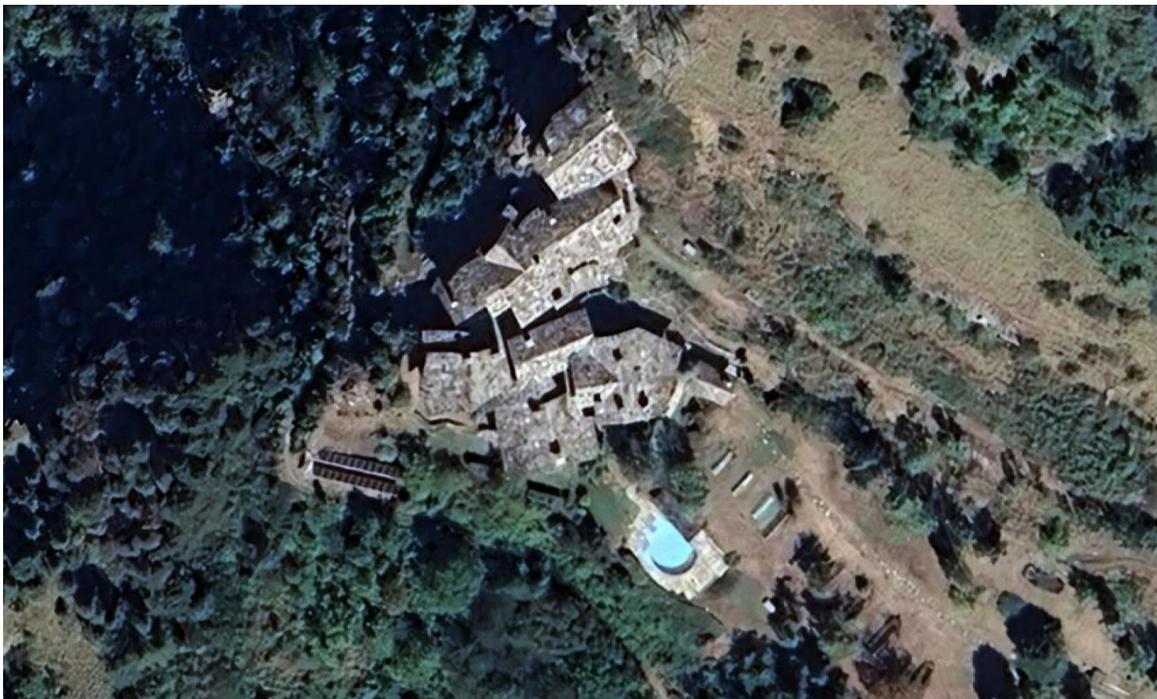


Figura 24. Ortofoto del complesso di edifici caso studio 2

Verifica e requisiti flusso di lavoro

In analogia al caso studio precedente, il caso studio ha previsto l'impiego congiunto di modelli IFC e file APE in formato XML.

Integrazione dei dati dell'APE all'interno del modello IFC

Il processo di integrazione dei dati contenuti nel file XML all'interno del modello IFC è stato testato con successo, seguendo la medesima procedura adottata nel caso studio 1. Durante questa fase di verifica non sono state rilevate criticità significative, confermando l'affidabilità e la robustezza del flusso di lavoro implementato.

Verifiche integrazione dati involucro opaco

Sono state testate le funzionalità relative all'integrazione automatica delle componenti dell'involucro opaco all'interno del modello IFC, con l'obiettivo di validare l'adeguata corrispondenza tra gli elementi edilizi modellati e i dati energetici provenienti dal file XML dell'APE, come ad esempio i valori di trasmittanza termica o il calore specifico. Per garantire una mappatura corretta e funzionale, è necessario che i muri esterni presenti nel modello IFC siano denominati in modo coerente con le categorie e le descrizioni impiegate nell'APE.

Un aspetto tecnico cruciale per il riconoscimento affidabile delle componenti murarie esterne riguarda la corretta valorizzazione dell'attributo "IsExternal" all'interno delle entità IFCWall: questo campo permette di distinguere univocamente gli elementi di confine dell'involucro edilizio, separandoli da quelli interni. La presenza e l'accuratezza di tale informazione risultano fondamentali per una classificazione strutturata e un'aggregazione affidabile dei dati energetici relativi all'involucro opaco, rendendo possibile un'integrazione interoperabile e automatizzata tra le due fonti informative.

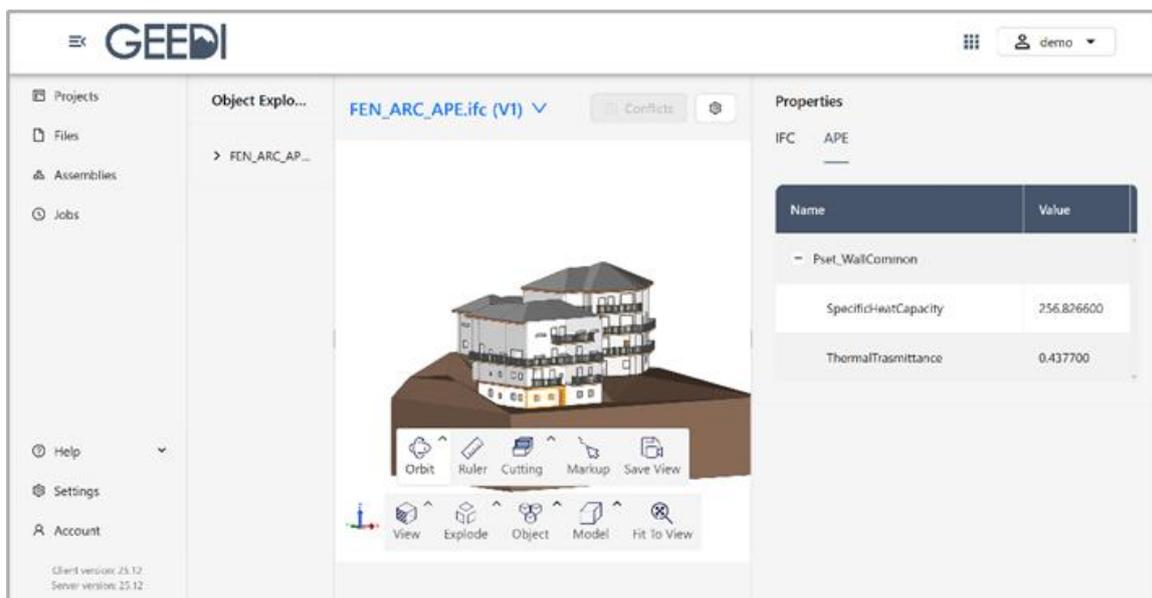


Figura 25. Verifica integrazione dati su involucro opaco

Gestione conflitti

La funzionalità di gestione dei conflitti informativi, fondamentale per il controllo qualità del modello digitale, è stata testata anche nel caso studio 2, confermando i risultati ottenuti nel caso 1. Lo strumento si è dimostrato efficace nell'individuare discrepanze tra dati IFC e XML APE, supportando l'operatore nella validazione e nella correzione delle incoerenze rilevate.

Visualizzazione dati XML APE

Il file XML relativo al caso studio 2 è stato, inoltre, funzionale alla verifica e alla validazione dell'interfaccia realizzata tramite Power BI, finalizzata alla visualizzazione dinamica dei dati contenuti nell'APE estesa. Per quanto riguarda il visualizzatore XML, anche per questo caso studio non sono emerse osservazioni critiche o particolari problematiche. Le funzionalità dello strumento si confermano stabili e coerenti con quanto già verificato nel caso studio 1. Il

visualizzatore continua a garantire un accesso chiaro e strutturato alle informazioni contenute nel file XML, supportando efficacemente l'utente nella consultazione dei dati energetici e nella loro verifica all'interno del processo di integrazione.

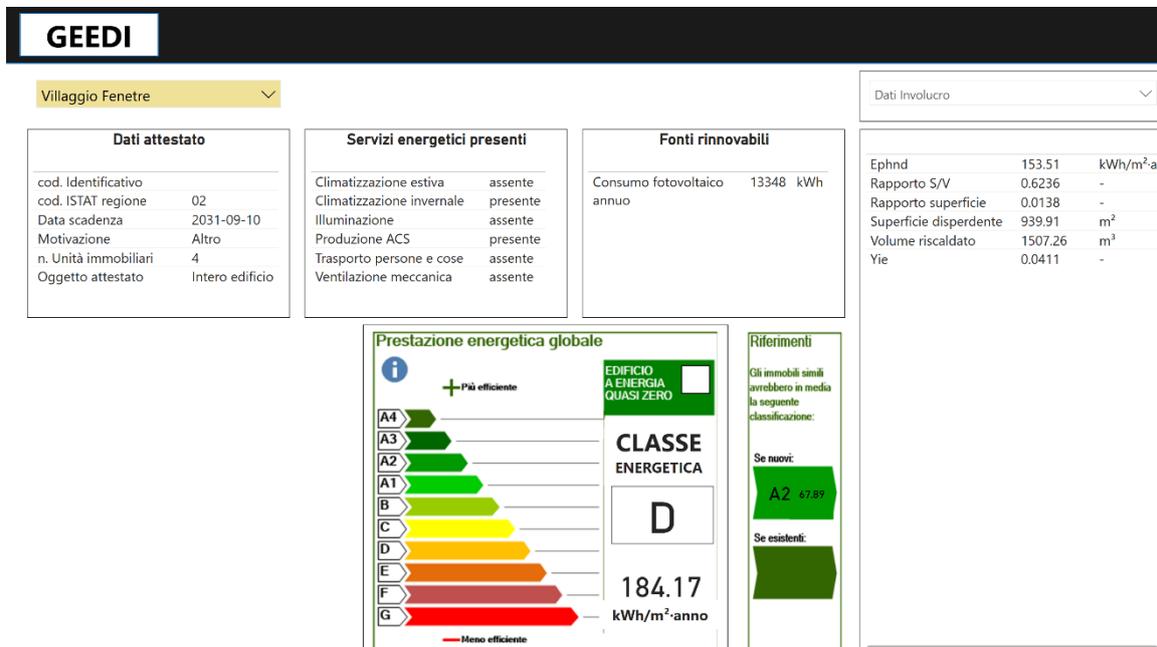


Figura 26. Interfaccia visualizzatore XML caso studio 2

Considerazioni emerse dall'applicazione del caso d'uso

Oltre agli aspetti già evidenziati nel caso studio 1, l'applicazione del caso d'uso 2 ha messo in luce nuove opportunità legate all'utilizzo della piattaforma per la gestione di edifici facenti parte di complessi edilizi più ampi. In particolare, la possibilità di raccogliere, per esempio da parte di un Amministrazione di condominio, e centralizzare all'interno del DBL informazioni relative a unità immobiliari multiple favorisce una gestione unificata e coerente dei dati condivisi. Questo aspetto risulta particolarmente rilevante nei processi di certificazione energetica e normativa, dove la disponibilità di informazioni integrate e correlate tra unità immobiliari in condomini o edifici multipli supporta una più efficace valutazione e monitoraggio. Inoltre, il caso ha stimolato un interessante dibattito sulla storia e definizione delle unità immobiliari, evidenziando come una corretta rappresentazione e organizzazione di queste informazioni possa facilitare la gestione coordinata e il miglioramento continuo del patrimonio edilizio.

4.3. Caso di studio 3: Condominio in Torino

Tipologia: Condominio privato a destinazione residenziale

Servizi di riferimento: Benchmarking e Scenari di retrofit, Digital Building Logbook, Building Renovation Passport

Descrizione del caso d'uso

Il caso studio riguarda l'applicazione integrata dei servizi di *Benchmarking*, *Scenari di retrofit* e *Building Renovation Passport* su un edificio condominiale situato nel territorio torinese. L'obiettivo era valutarne la sinergia e l'efficacia, a partire da una modellazione energetica realizzata con il software Edilclima EC700.

I dati di input disponibili includevano file XML e materiale fotografico. Non era disponibile un modello BIM. Il caso è stato fornito nel corso del progetto da un gestore immobiliare attivo nella zona di Torino.

L'edificio era già stato oggetto di modellazione energetica in due stati: lo stato di fatto e una proposta di intervento di retrofit. La modellazione dello stato attuale era basata su una valutazione di tipo *tailored* (valutazione A3), impiegando una metodologia di calcolo oraria semplificata secondo la norma UNI EN ISO 52016-1 per la determinazione del fabbisogno di energia termica per riscaldamento e raffrescamento. Il modello energetico è stato calibrato mediante il confronto con i consumi reali di gas naturale ed energia elettrica, al fine di ottenere una diagnosi energetica attendibile. Il modello così costruito è servito come baseline per la proposta di interventi di riqualificazione energetica, tra cui la sostituzione delle caldaie a condensazione esistenti con un sistema ibrido.

Il gestore immobiliare ha espresso particolare interesse nel comprendere come il proprio lavoro di valutazione energetica potesse essere integrato con lo strumento del *Building Renovation Passport*, considerato un potenziale veicolo di comunicazione efficace per promuovere interventi di retrofit presso i condomini.

Attività svolte:

- Analisi di *Benchmarking* e definizione di *Scenari di retrofit* per un'unità residenziale tipo, al fine di valutare lo stato di fatto e individuare possibili strategie di intervento;
- Archiviazione e gestione dei documenti all'interno del *Digital Building Logbook*;
- Redazione del *Building Renovation Passport* dell'edificio.

Descrizione dell'edificio

Il fabbricato oggetto di studio è un condominio costruito negli anni '70, composto da 7 piani fuori terra e 56 unità abitative, per una superficie netta climatizzata pari a 2.950 m² e un volume lordo di 11.164 m³. L'involucro edilizio è privo di isolamento termico: le pareti verticali sono in doppia muratura non isolata e le finestre presentano doppi vetri.



Figura 27. Fotografia del caso studio condominiale

Tabella

Descrizione componente edilizio	Trasmittanza termica media U [W/(m²K)]
Parete verticale	1,41
Superficie orizzontale inferiore (pavimento piano terra)	1,43
Superficie orizzontale superiore (solaio verso il sottotetto non climatizzato)	1,59
Finestra 90 x 150 cm	2,44
Portafinestra 120 x 240 cm	2,16
Finestra 180 x 150	2,11

Il sistema impiantistico prevede due caldaie a condensazione da 180 kW ciascuna, che forniscono anche acqua calda sanitaria, distribuzione tramite radiatori e regolazione mediante sensore esterno di temperatura. L'edificio non dispone di un sistema di raffrescamento.

La classe energetica media delle unità abitative è la E, con una distribuzione che varia dalla D alla F, in funzione dell'estensione della superficie disperdente.

Flusso di lavoro e risultati principali

L'obiettivo del flusso di lavoro era validare l'integrazione tra i servizi di *Benchmarking e Scenari di retrofit* e il *Building Renovation Passport* in un contesto condominiale, affrontando le seguenti sfide:

- Integrazione di strumenti operanti su scale diverse: Il *Benchmarking* e gli *Scenari di retrofit* sono applicati a livello di unità immobiliare, mentre il *Building Renovation Passport* riguarda l'intero edificio. Questa differenza di scala rappresenta una delle principali criticità, anche alla luce delle recenti evoluzioni normative (EPBD), che pongono l'accento sull'interoperabilità tra APE e Renovation Passport.
- Creazione del Building Renovation Passport a partire da un file XML: La metodologia suggerita da Edilclima prevede l'avvio del processo dalla diagnosi energetica. Tale approccio si fonda sulla costruzione di una baseline solida, ovvero un modello energetico calibrato sui consumi reali. Tuttavia, il formato XML, sebbene utile per la standardizzazione e la trasmissione dei dati, presenta delle limitazioni: non sempre include tutte le informazioni richieste per una diagnosi approfondita (es. valutazioni economiche, calcoli orari), il che potrebbe limitare l'applicabilità di modelli avanzati rispetto a quelli richiesti per un APE standard.

Applicazione del servizio Benchmarking e Scenari di retrofit

Il servizio di *Benchmarking e Scenari di retrofit* è stato applicato a un'unità immobiliare "tipo". Per la valutazione di *Benchmarking*, è stato estratto e caricato il file XML dell'Attestato di Prestazione Energetica (APE) relativo all'unità in esame.

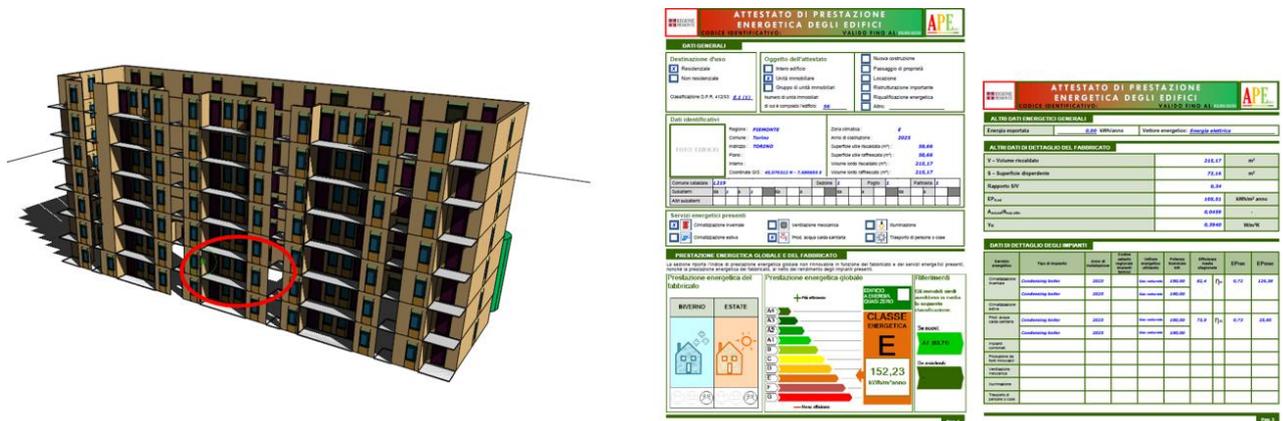


Figura 28. Classe energetica di una unità immobiliare "tipo".

Dall'analisi condotta (si veda la figura di riferimento), è emerso che l'involucro opaco dell'unità presenta una trasmittanza termica superiore rispetto alla media del campione di unità analoghe, mentre l'involucro trasparente mostra una trasmittanza termica inferiore alla media. Il fabbisogno di energia termica per riscaldamento risulta superiore rispetto ai valori di riferimento.

Per quanto riguarda i sistemi impiantistici, l'efficienza globale dei sistemi di riscaldamento e produzione di acqua calda sanitaria è risultata mediamente superiore alla media. Questo è attribuibile alla presenza di caldaie a condensazione, che garantiscono rendimenti più elevati rispetto a caldaie tradizionali, e alla presenza di un sistema di regolazione per singolo ambiente, considerato più efficiente.

Nonostante ciò, il fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per il riscaldamento risulta superiore alla media, verosimilmente a causa dell'assenza di fonti rinnovabili nel sistema energetico dell'edificio.



Figura 29. Schermate del servizio Benchmarking.

Successivamente, è stato impiegato il servizio *Scenari di retrofit*, impostando come obiettivo il raggiungimento della classe energetica A4 (come illustrato nella figura seguente).

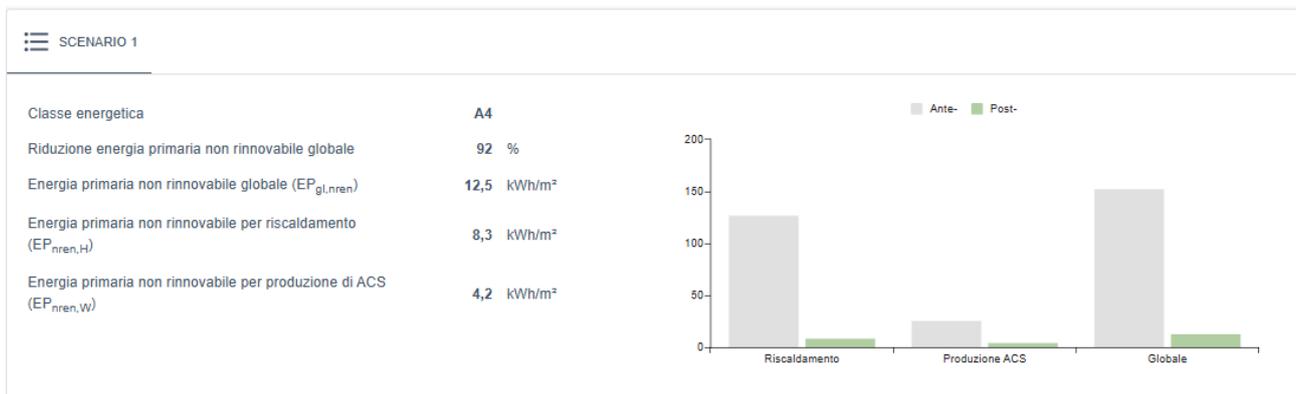


Figura 30. Schermata del servizio Scenari di retrofit: visualizzazione dei risultati a valle della simulazione.

Il servizio ha generato uno scenario di interventi che consente una riduzione del 92% del fabbisogno di energia primaria non rinnovabile, portandolo a un valore globale pari a 12,5 kWh/m².

Gli interventi raccomandati dallo scenario di retrofit comprendono:

- Isolamento termico dell'involucro opaco su una porzione significativa della superficie disperdente (il servizio propone fino a due alternative di intervento);
- Sostituzione dei serramenti con modelli a doppio vetro basso emissivo;
- Sostituzione del sistema di generazione del calore con una pompa di calore per il riscaldamento;
- Installazione di un impianto fotovoltaico.

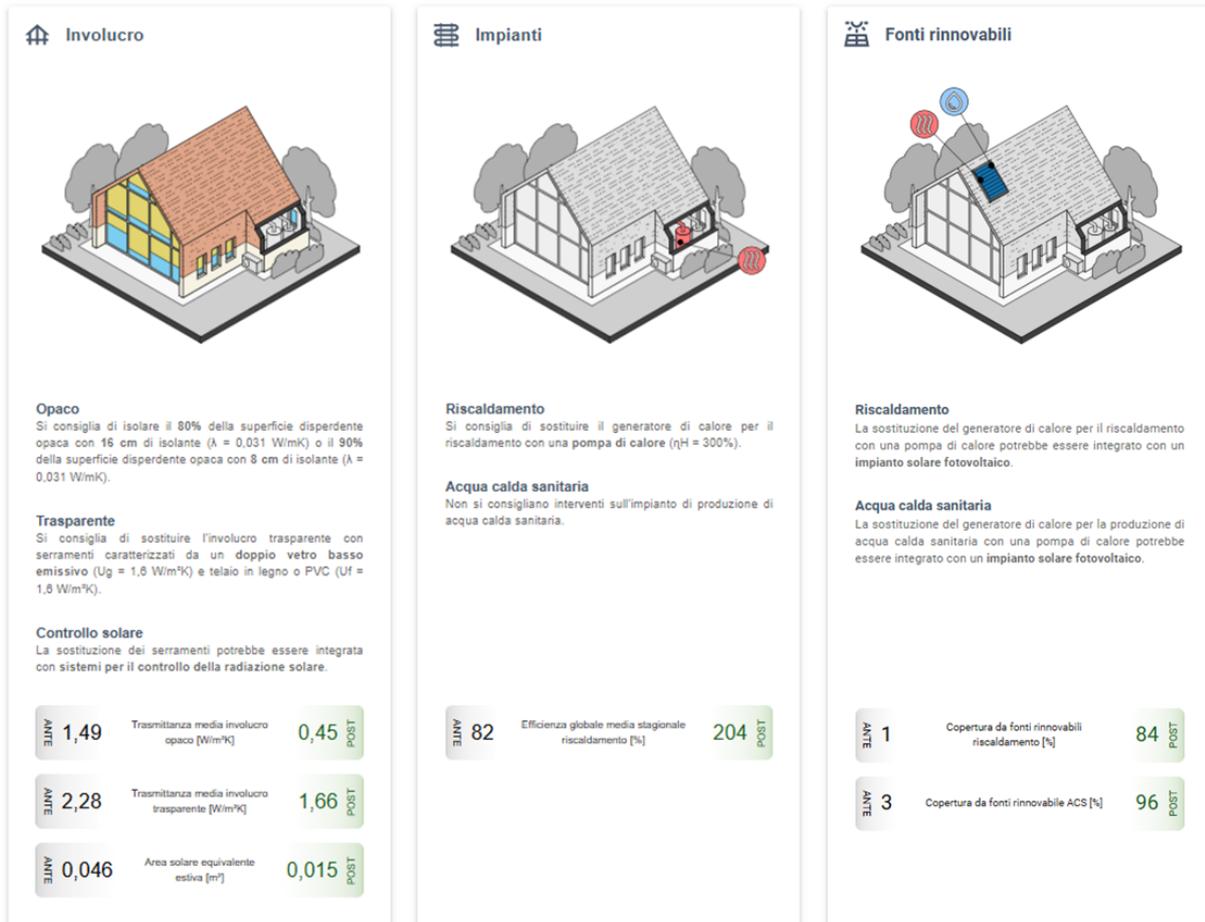


Figura 31. Schermata del servizio Scenari di retrofit: visualizzazione degli scenari di retrofit.

Inserimento delle informazioni all'interno del Digital Building Logbook e costruzione del Building Renovation Passport

Alcuni interventi proposti dal servizio Scenari di retrofit sono stati accolti

Gli interventi di ristrutturazione considerati sono stati i seguenti:

- a. Isolamento dell'involucro verticale opaco mediante l'applicazione di 12 cm di polistirene espanso ($\lambda = 0,031 \text{ W/m}\cdot\text{K}$)
- b. Sostituzione degli infissi con serramenti a triplo vetro basso emissivo ($U_w = 1,2 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$)
- c. Sostituzione dei generatori di calore con un sistema di riscaldamento ibrido
- d. Installazione di 45 kW di pannelli fotovoltaici per l'uso elettrico condiviso a livello condominiale

Gli interventi c e d sono stati proposti dal gestore condominiale, mentre gli interventi a e b sono stati integrati da Edilclima, completando la proposta originaria.

Sono quindi stati elaborati due scenari di intervento, corrispondenti a due diverse roadmap di riqualificazione, ottenute modificando l'ordine e la combinazione degli interventi elencati.

- **Scenario 1:** prevede l'attuazione degli interventi sull'involucro prima di quelli sugli impianti, seguendo il principio dell'"efficienza energetica prima di tutto".
- **Scenario 2:** propone di intervenire prioritariamente sui componenti che richiedono manutenzione urgente o che garantiscono un tempo di ritorno dell'investimento più contenuto.

Scenario	Obiettivi	Descrizione sequenza interventi
1	Sequenza di interventi allineata al principio "Energy Efficiency First": si interviene innanzitutto sull'involucro opaco, dove possibile, poi sull'involucro trasparente e infine sul sistema di riscaldamento, privilegiando l'utilizzo di fonti di energia rinnovabile.	a. Isolamento dell'involucro verticale opaco b. Sostituzione degli infissi c+d. Sostituzione dei generatori di calore e installazione di pannelli fotovoltaici
2	Sequenza di interventi prioritizzata sulla base della valutazione economica e della vita utile dei componenti	c+d. Sostituzione dei generatori di calore e installazione di pannelli fotovoltaici a. Isolamento dell'involucro verticale opaco b. Sostituzione degli infissi

La costruzione delle due roadmap è stata preceduta dalla pianificazione temporale degli interventi, realizzata tramite il servizio "Pianificazione Interventi Futuri", integrato nel Digital Building Logbook. Tale servizio consente di rappresentare cronologicamente gli interventi previsti sull'involucro, sugli impianti e sull'adozione di fonti rinnovabili.

Le Figure 32 e 33 riportano, rispettivamente, la pianificazione temporale per lo Scenario 1 e per lo Scenario 2.

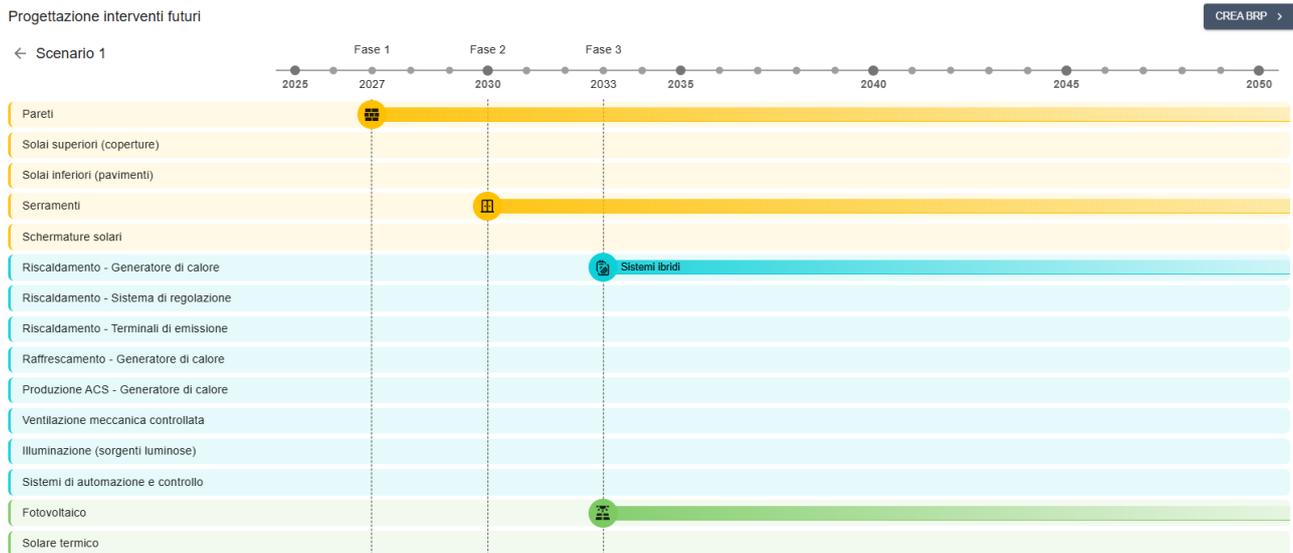


Figura 32. Schermata del servizio Digital Building Logbook: visualizzazione della Progettazione interventi futuri per lo scenario 1.

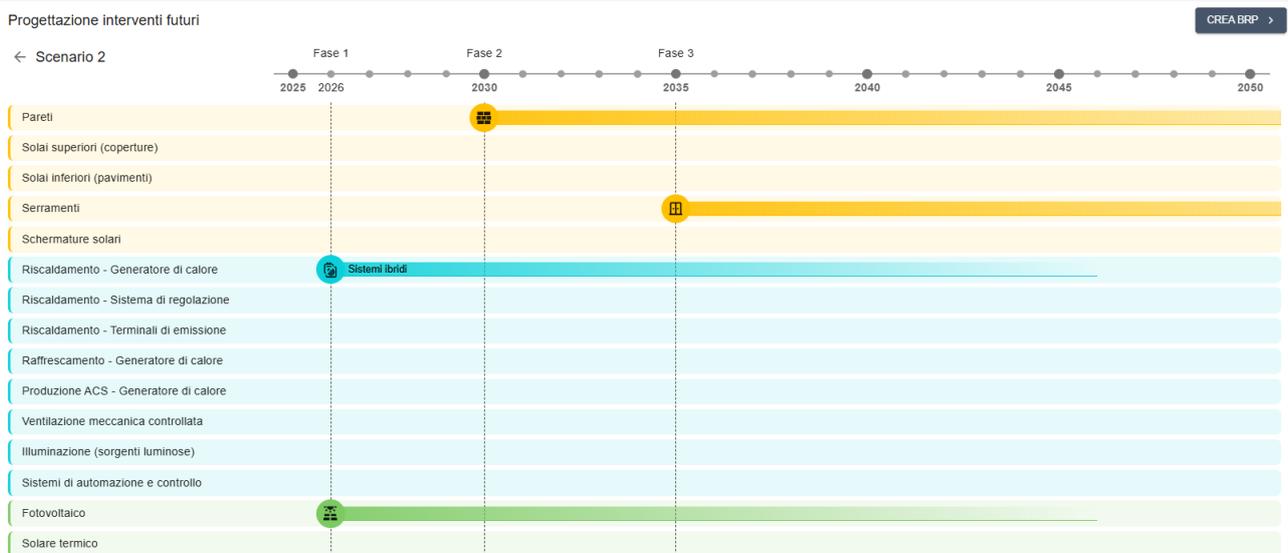


Figura 33. Schermata del servizio Digital Building Logbook: visualizzazione della Progettazione interventi futuri per lo scenario 2.

Successivamente si è proceduto alla creazione dei modelli energetici, alla definizione della baseline e alla modellazione dei singoli step di riqualificazione utilizzando il software EC700. La baseline è stata ottenuta calibrando il modello dello stato di fatto con i dati di consumo energetico reale. Sono quindi stati modellati, in sequenza, gli interventi di retrofit previsti per ciascuno scenario, tenendo conto che ogni step successivo include anche gli interventi dei passaggi precedenti.

Per ciascuno scenario – sia per la baseline sia per i singoli step di intervento – sono stati generati i file XML e caricati all'interno del servizio *Building Renovation Passport*, come illustrato nelle figure seguenti.

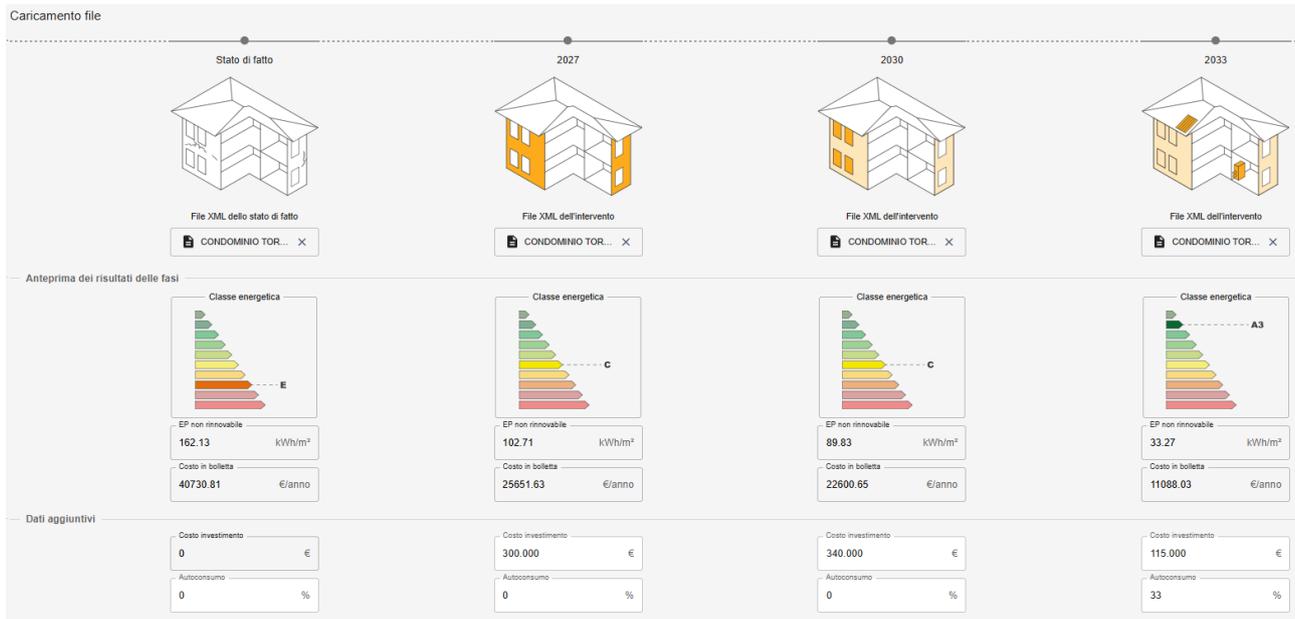


Figura 34. Schermata del servizio Building Renovation Passport per lo scenario 1.

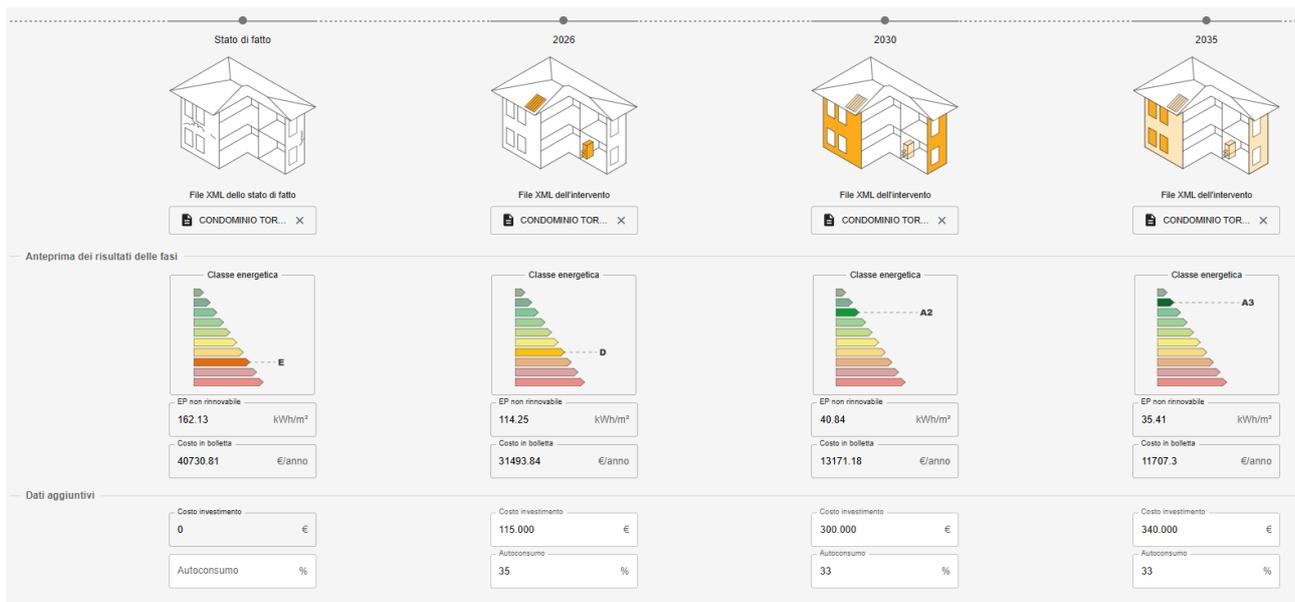


Figura 35. Schermata del servizio Building Renovation Passport per lo scenario 2.

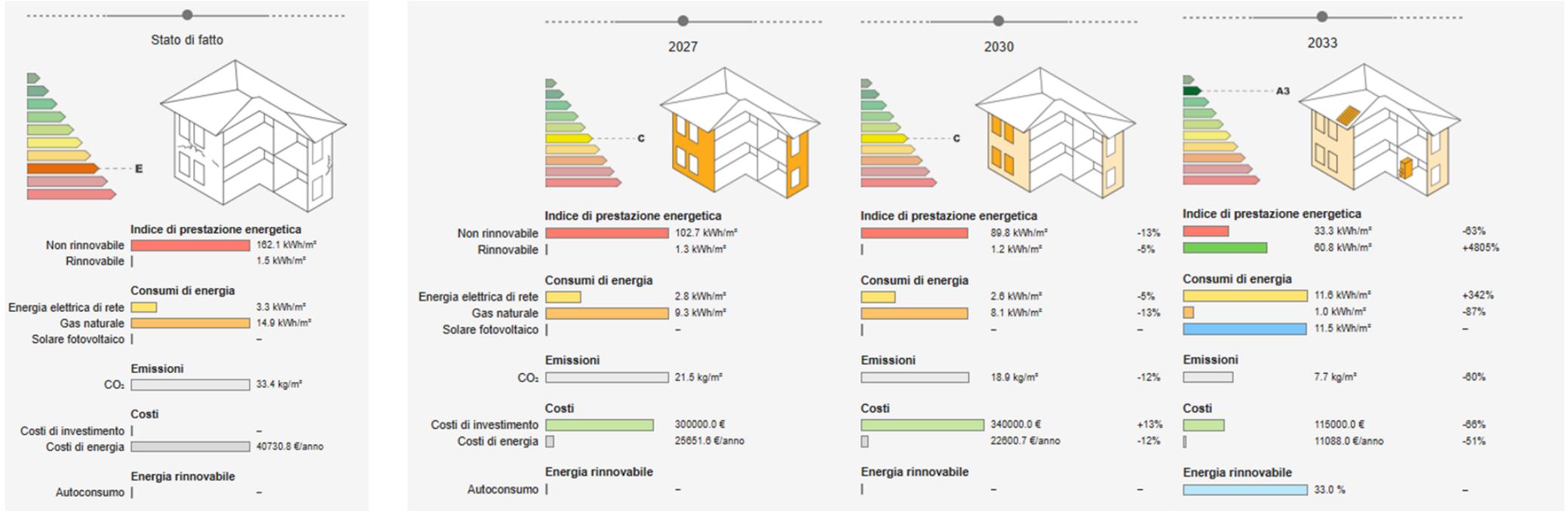


Figura 36. Schermata del servizio Building Renovation Passport per lo scenario 1.

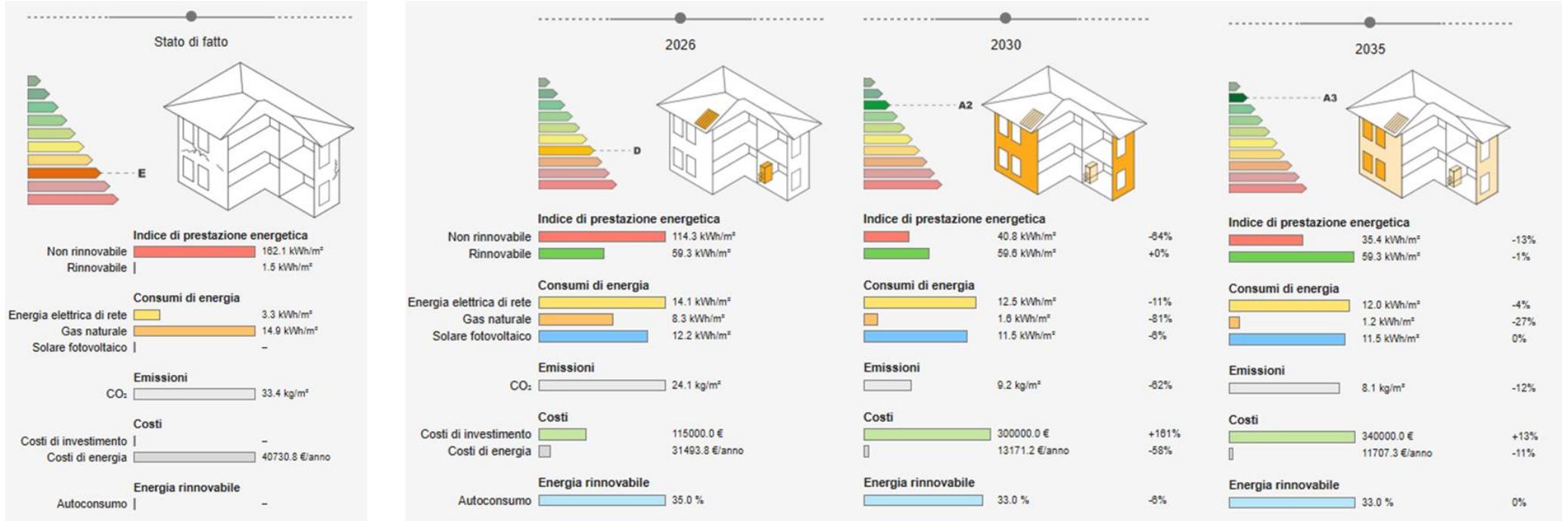


Figura 37. Schermata del servizio Building Renovation Passport per lo scenario 2.

Considerazioni emerse dall'applicazione del caso d'uso

L'applicazione del flusso di lavoro descritto a un edificio condominiale ha fatto emergere diverse riflessioni, sia di natura tecnica che legate al contesto normativo italiano. Le principali considerazioni sono le seguenti:

- Esiste una difficoltà nel passaggio dalla scala dell'unità immobiliare a quella dell'edificio. Mentre l'APE si riferisce tipicamente alla singola unità, con calcoli condotti su scala ridotta, il *Building Renovation Passport* richiede un'analisi a livello di intero edificio.
- L'APE è basato su una valutazione standardizzata, con dati di input convenzionali. La metodologia sviluppata per il *Renovation Passport*, al contrario, adotta un approccio personalizzato (*tailored*), con una baseline calibrata, al fine di fornire scenari di retrofit più realistici e affidabili.
- Per quanto riguarda il servizio *Scenari di retrofit*, il target finora considerato è stato espresso in termini di classe energetica o riduzione dell'energia primaria non rinnovabile. In prospettiva, sarà opportuno orientare i target verso obiettivi di edifici a emissioni zero.