



Progetto View4Life del corso di Ingegneria del Software

Presentazione del *Proof of Concept*

28/01/2026

L'obiettivo del progetto

Sviluppare un applicativo *web* per permettere la gestione delle residenze protette da parte del personale sanitario e dell'amministratore, tramite l'uso dei dispositivi *IoT* della gamma *View Wireless*.

In particolare, l'applicativo deve:

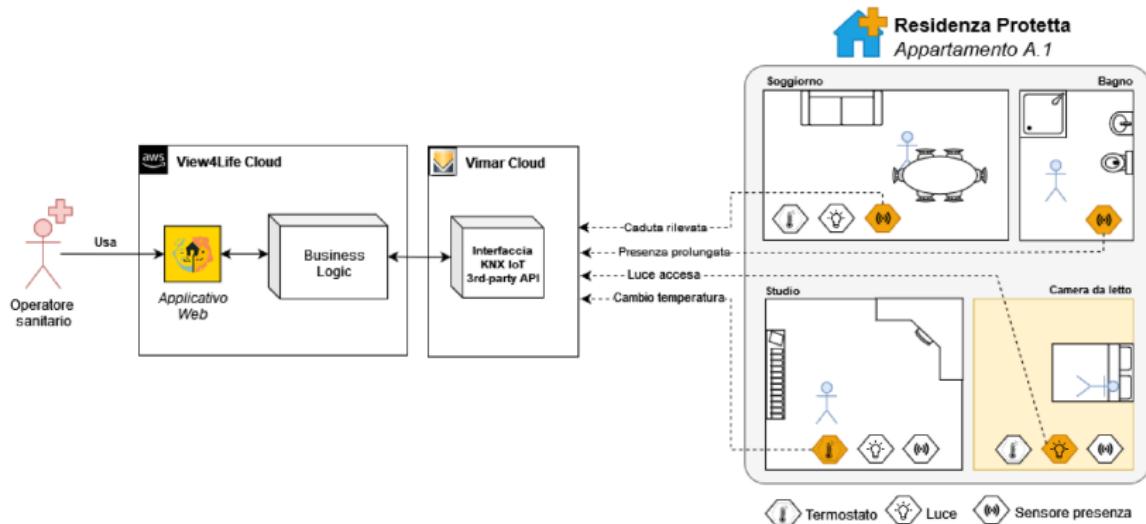
- ▶ Visualizzare le informazioni dei vari **dispositivi**;
- ▶ gestire gli stati degli **allarmi**, che verranno presi in carico dal personale sanitario;
- ▶ visualizzare le **analytics** relative alla piattaforma e agli impianti, con relativi suggerimenti per il **risparmio energetico**;
- ▶ visualizzare una **dashboard** contenente le informazioni principali (stato dispositivi, allarmi attivi, ...).

Metodo di lavoro

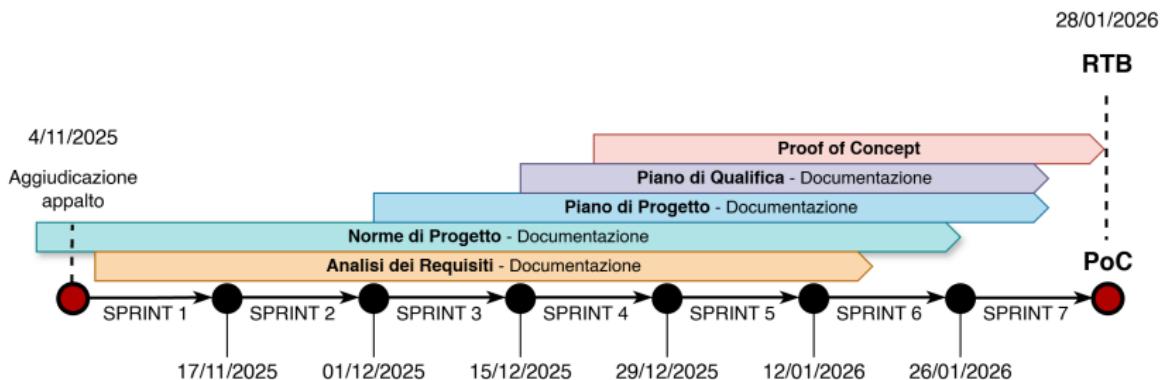
- ▶ Abbiamo scelto una metodologia **agile** con framework **scrum**, composta da **sprint** di 2 settimane ciascuno;
- ▶ Issue Tracking System: **GitHub Projects**.
Le issue non completate in uno sprint vengono spostate e gestite nello sprint successivo;
- ▶ Ad ogni sprint viene effettuata una rotazione dei seguenti ruoli tra i 7 membri del gruppo:

| Ruoli |
|----------------|
| Responsabile |
| Amministratore |
| Analista |
| Progettista |
| Programmatore |
| Verificatore |

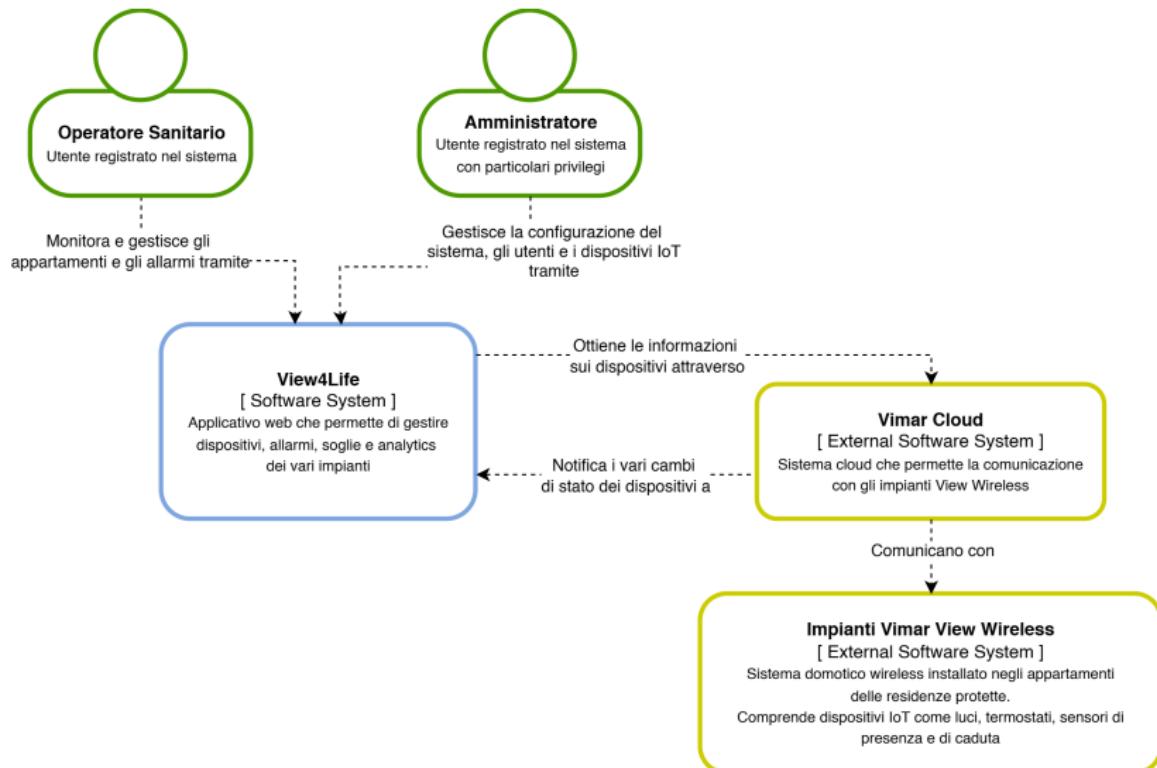
Schema riassuntivo dei componenti



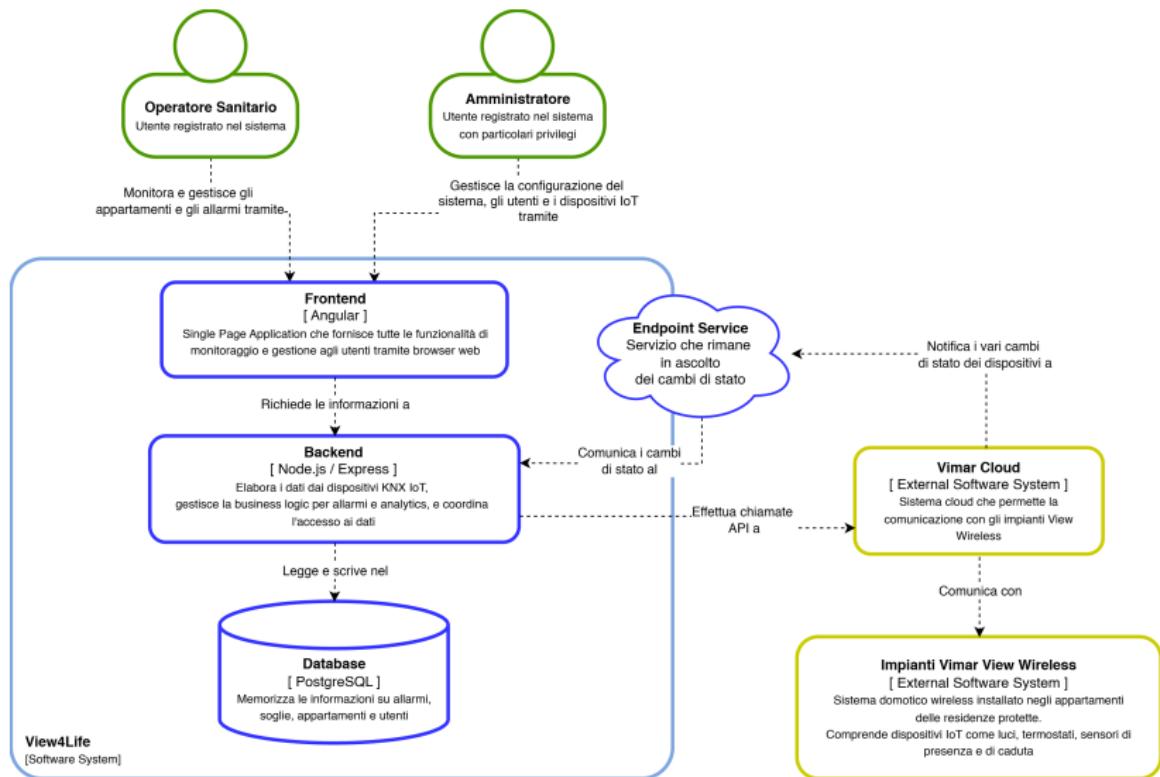
Avanzamento fino ad oggi



Disegno architetturale - Sistema



Disegno architetturale - Container



- ▶ **Angular** è stato scelto per la sua struttura solida e scalabile, adatta ad applicazioni complesse e manutenibili nel tempo in contesti enterprise.
- ▶ Offre un tooling integrato (Angular CLI, build, testing) che garantisce uno sviluppo coerente, riducendo la necessità di configurazioni aggiuntive rispetto a soluzioni più flessibili come React.
- ▶ L'uso obbligatorio di **TypeScript** migliora l'affidabilità del codice grazie alla tipizzazione statica.
- ▶ Presenta una curva di apprendimento più ripida dovuta alla complessità iniziale e ai concetti architetturali da comprendere. (Angular Docs)
- ▶ La scelta privilegia solidità e standardizzazione dell'architettura rispetto alla rapidità di sviluppo iniziale.

Tecnologie backend

- ▶ Il modello event-driven e non bloccante di Node.js garantisce ottime prestazioni nelle operazioni di I/O e nella gestione di richieste concorrenti, rendendolo particolarmente adatto per mantenere attive le subscription richieste dallo standard KNX IoT senza ricorrere a polling.
- ▶ Express offre una struttura minima e poco prescrittiva, permettendo di modellare l'architettura secondo le esigenze del progetto senza la complessità di framework più pesanti.
- ▶ Il tooling modulare basato su npm consente di integrare facilmente librerie per OAuth2, sicurezza validazione e logging
- ▶ **Node.js + Express** è stato scelto per la leggerezza e la flessibilità che offre, oltre a essere molto in linea per ciò che il progetto richiede, in particolare per la gestione delle API REST.

Scelta del Database

- ▶ I dati dell'applicativo web, come utenti, credenziali e configurazioni, saranno gestiti con un database relazionale (PostgreSQL) per garantire integrità e coerenza.
- ▶ Le metriche per le analytics saranno memorizzati in un database come TimescaleDB, InfluxDB o MongoDB, ottimizzato per serie temporali e aggiornamenti frequenti.

- ▶ **Docker** sarà utilizzato per rendere l'ambiente completamente replicabile e portatile tra diversi cloud provider, come richiesto dal progetto.
- ▶ Ogni servizio backend, database e componente dell'applicativo sarà containerizzato, consentendo di avviare l'intero stack con un solo comando.
- ▶ Questo approccio rispetta il principio di Infrastructure as Code e facilita la gestione di dipendenze, aggiornamenti e scalabilità dei vari componenti.

► Inversione delle Dipendenze

- **Layered:** *Application → Business → Persistent. Persistent Logic e DB guidano lo sviluppo, influenzando fortemente il Dominio.*
- **Esagonale:** *Application → Business ← Persistent. Il Dominio, isolato, guida lo sviluppo.*
- **Conclusione:** Non ci è ancora chiaro quale DB useremo e come lo implementeremo, mentre sappiamo come modellare le principali entità del Dominio.
Di conseguenza, l'isolamento del Dominio offerto dall'architettura esagonale ci avvantaggia nello sviluppo del PoC.

► Testabilità

- ▶ **Layered:** Complesso testare esclusivamente il Dominio, test legati a mocking pesanti o database attivi (non ancora presenti).
- ▶ **Esagonale:** Consente **Unit Test** rapidi e isolati sul Dominio.
- ▶ **Conclusione:** L'architettura esagonale ci garantisce la possibilità di testare immediatamente la correttezza della *Business Logic*.
Ciò corrisponde a coprire la maggior parte del codice del *PoC*.

Backend: confronto architettura layered VS esagonale (continua)

► Ruolo del Database

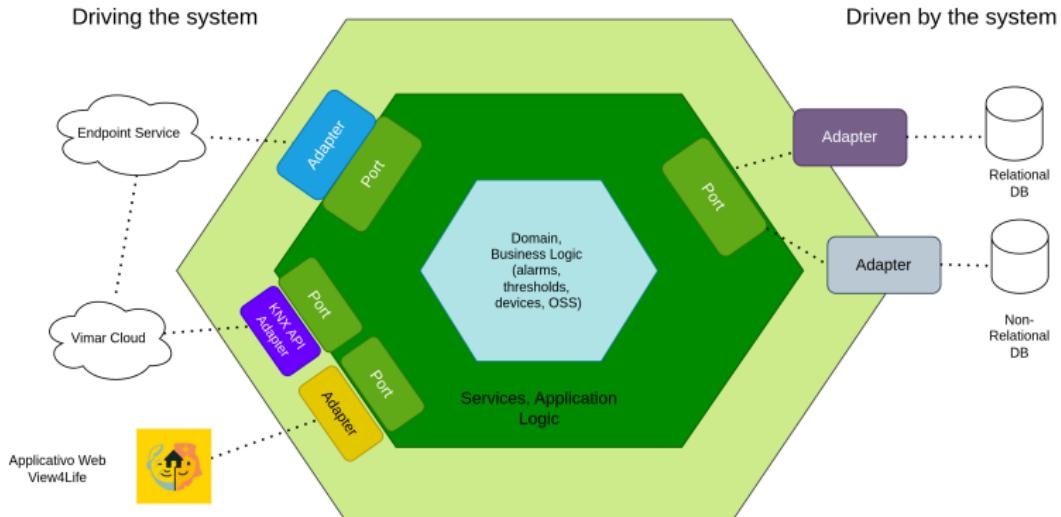
- ▶ **Layered:** Assume un ruolo chiave, fondamenta del sistema. Il sistema tende a diventare rigido e fragile rispetto a modifiche strutturali.
- ▶ **Esagonale:** Viene trattato come un dettaglio implementativo, garantendo ampia flessibilità e possibilità di cambiamento.
- ▶ **Conclusione:** Il disaccoppiamento dal database ci permette di evolvere il modello o cambiare tecnologia di persistenza senza rifactorizzazioni del dominio, aspetto centrale del PoC.
Ci permette inoltre di valutare a posteriori, con possibilità di cambiamento, l'utilizzo di un DB relazione e/o non relazionale.

Backend: confronto architettura layered VS esagonale (continua)

► Struttura e Manutenibilità

- ▶ **Layered:** I layer tendono a mascherare la complessità, rendendo difficile l'orientamento con l'avanzare del progetto.
- ▶ **Esagonale:** Indirizza maggiormente lo sviluppo. Offre chiarezza e trasparenza nelle integrazioni con sistemi esterni *ports-adapters*.
- ▶ **Conclusione:** L'architettura esagonale ci impronta allo sviluppo di una codebase più ordinata e manutenibile, in particolare isolando il dominio e facilitando l'integrazione di servizi esterni.
Ci permette inoltre di approcciarsi al mondo dello sviluppo software con attenzione fin da subito alle *best-practices* riguardo alla separazione delle responsabilità ("filo rosso" del corso di ingegneria seguito in questo semestre).

Backend: Architettura esagonale



Nella sezione Analytics saranno visualizzate, attraverso dei **grafici**, le statistiche specificate nel capitolo, tra cui:

- ▶ l'energia consumata dall'illuminazione;
- ▶ anomalie d'impianto;
- ▶ rilevamento presenza/assenza/caduta;
- ▶ rilevamento presenza prolungata;
- ▶ variazione e cambio di temperatura;
- ▶ allarmi inviati e risolti giornalmente,
- ▶ frequenza allarmi e cadute di un periodo a scelta

Le statistiche risultano utili per:

- ▶ fornire una visione d'insieme sugli impianti;
- ▶ ottenere informazioni sull'efficienza degli impianti;
- ▶ sviluppare strategie per ottimizzare i consumi;
- ▶ valutare l'efficacia della gestione degli allarmi.

Per la visualizzazione dei grafici è stato previsto l'utilizzo di una tra le seguenti alternative:

- ▶ **ng2-charts**, wrapper della libreria *Chart.js*
- ▶ **ngx-charts**, framework per Angular

Suggerimenti

La funzionalità dei suggerimenti per limitare il consumo energetico è basata su:

- ▶ una raccolta consigli con struttura fissa;
- ▶ visualizzazione del suggerimento qualora i dati statistici violino delle soglie (eventualmente parametrizzabili).

Alcune proposte esempi di suggerimenti sono:

- ▶ Per risparmiare energia, spegni le luci negli impianti esposti a sud dalle 12:00 alle 15:00;
- ▶ Mantieni una temperatura inferiore 19° dalle 22:00 alle 6:30, risparmi energia e migliora il sonno;
- ▶ La luce del soggiorno dell'impianto 2 rimane accesa anche senza nessuna presenza rilevata, spegnila per evitare consumi ulteriori.

Interfaccia Analytics (bozzetto grafico)



Analytics

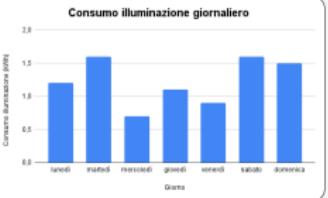
- Dashboard
- Dispositivi
- Allarmi
- Analytics

Temperatura Media giornaliera



| Giorno | Temperatura media (°C) |
|-----------|------------------------|
| lunedì | 18 |
| martedì | 19 |
| mercoledì | 14 |
| giovedì | 22 |
| venerdì | 21 |
| sabato | 18 |
| domenica | 20 |

Consumo illuminazione giornaliero



| Giorno | Consumo illuminazione (kWh) |
|-----------|-----------------------------|
| lunedì | 1.4 |
| martedì | 1.7 |
| mercoledì | 0.7 |
| giovedì | 1.2 |
| venerdì | 1.1 |
| sabato | 1.6 |
| domenica | 1.5 |

Anomalie impianto



| Giorno | Percentuale anomalie |
|-----------|----------------------|
| domenica | 17.5% |
| lunedì | 14.0% |
| martedì | 10.0% |
| mercoledì | 9.0% |
| venerdì | 15.5% |
| sabato | 12.5% |



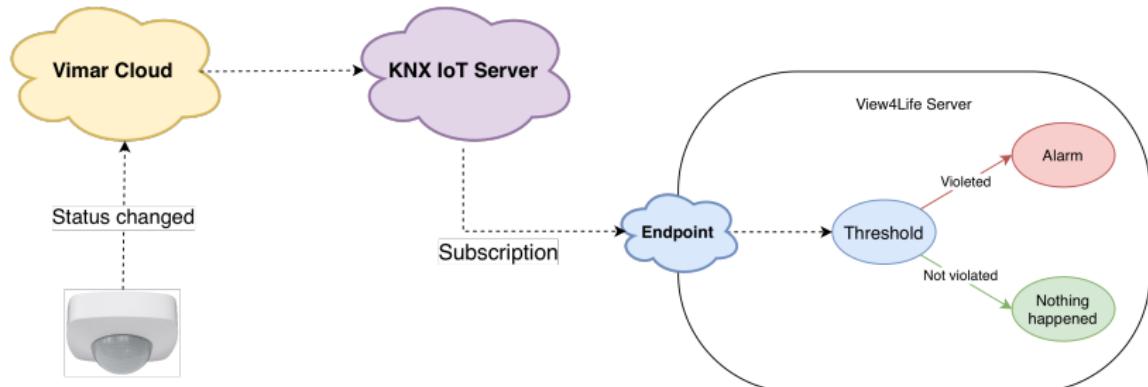
SUGGERIMENTO
Per risparmiare energia,
spegni le luci negli
impianti esposti a
sud dalle 12:00 alle
15:00



SUGGERIMENTO
Mantieni una
temperatura inferiore
a 19° dalle 22:00 alle 6:30,
risparmi energia e
migliora il sonno

Gestione degli allarmi

- ▶ Threshold, unità di controllo dei valori rilevati da un *datapoint* (valore di scatto e operatore di confronto).
- ▶ Alarm è l'evento generato alla violazione della soglia;



Limiti o blocchi incontrati

Durante l'avanzamento del progetto i principali limiti incontrati sono stati:

- ▶ Pianificazione iniziale dei ruoli e delle ore per la definizione del costo complessivo;
- ▶ studio individuale delle tecnologie riguardanti il PoC;
- ▶ allineamento tra programmatore dopo lo scambio dei ruoli;
- ▶ tempo limitato a causa di esami o altri progetti universitari;

Attività future

Le attività future pianificate per i prossimi sprint sono:

- ▶ Approvazione della Requirements Baseline e Techonlogy Baseline;
- ▶ Analisi del PoC e individuazione componenti rimodellabili;
- ▶ Progettazione architetturale e di dettaglio dei componenti.