



# 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:

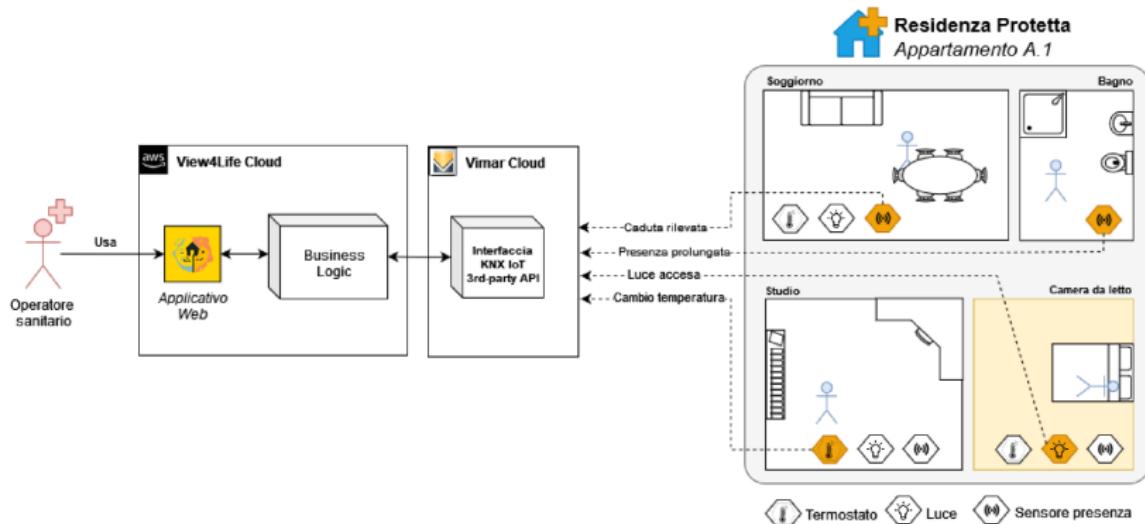
- ▶ Visualizzare le informazioni dei vari **dispositivi**;
- ▶ gestire gli stati degli **allarmi**, che verranno presi in carico dal personale sanitario;
- ▶ visualizzare le **analytics** relative alla piattaforma e agli impianti, con relativi suggerimenti per il **risparmio energetico**;
- ▶ visualizzare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

# Metodo di lavoro

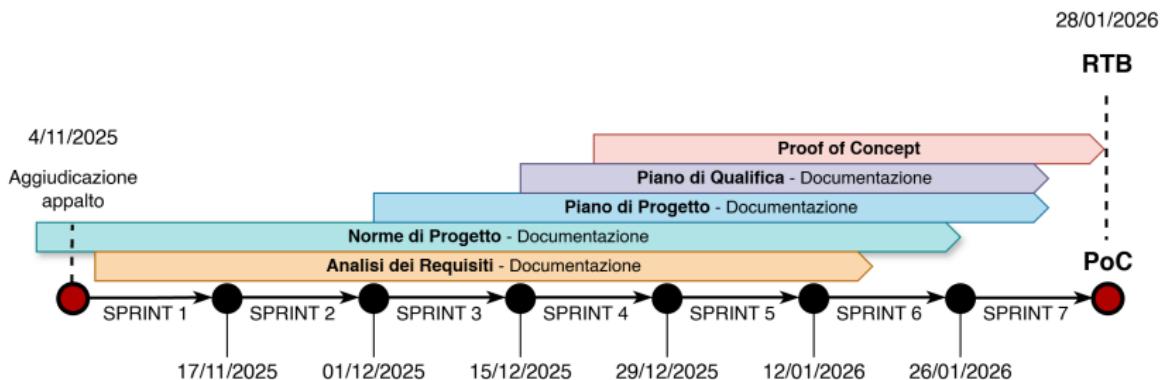
- ▶ Abbiamo scelto una metodologia **agile** con framework **scrum**, composta da **sprint** di 2 settimane ciascuno;
- ▶ Issue Tracking System: **GitHub Projects**.  
Le issue non completate in uno sprint vengono spostate e gestite nello sprint successivo;
- ▶ Ad ogni sprint viene effettuata una rotazione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

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

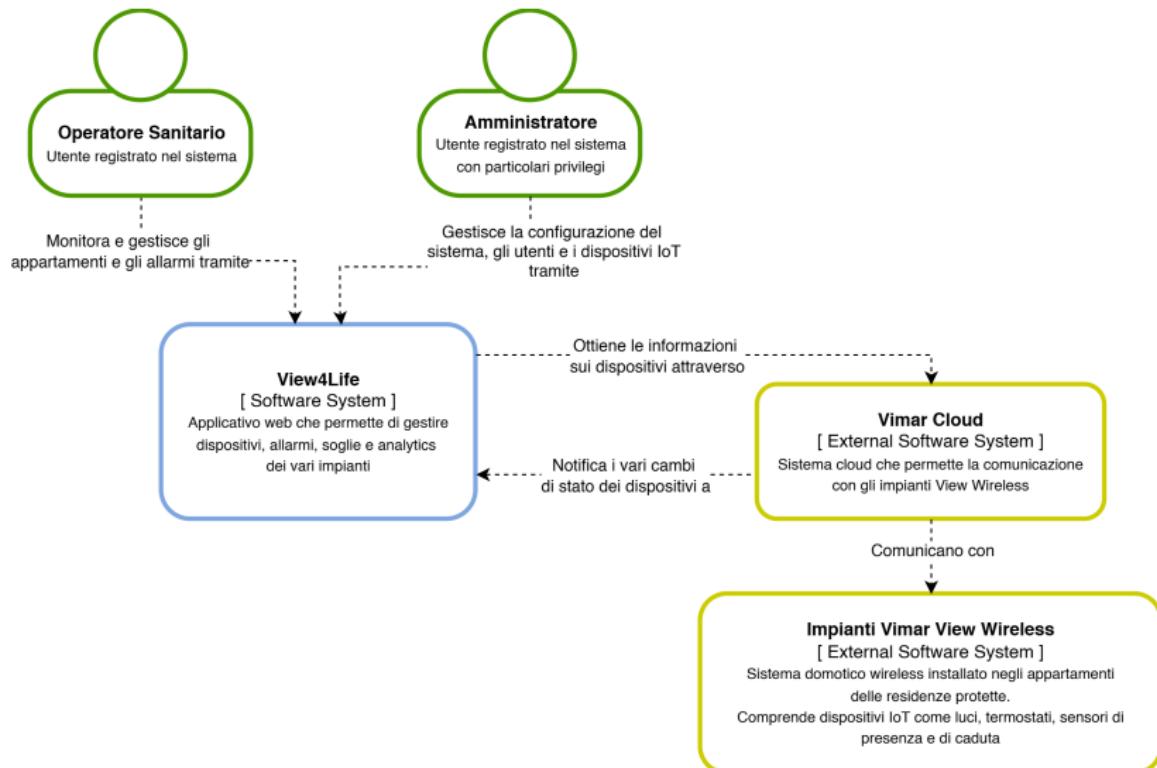
# Schema riassuntivo dei componenti



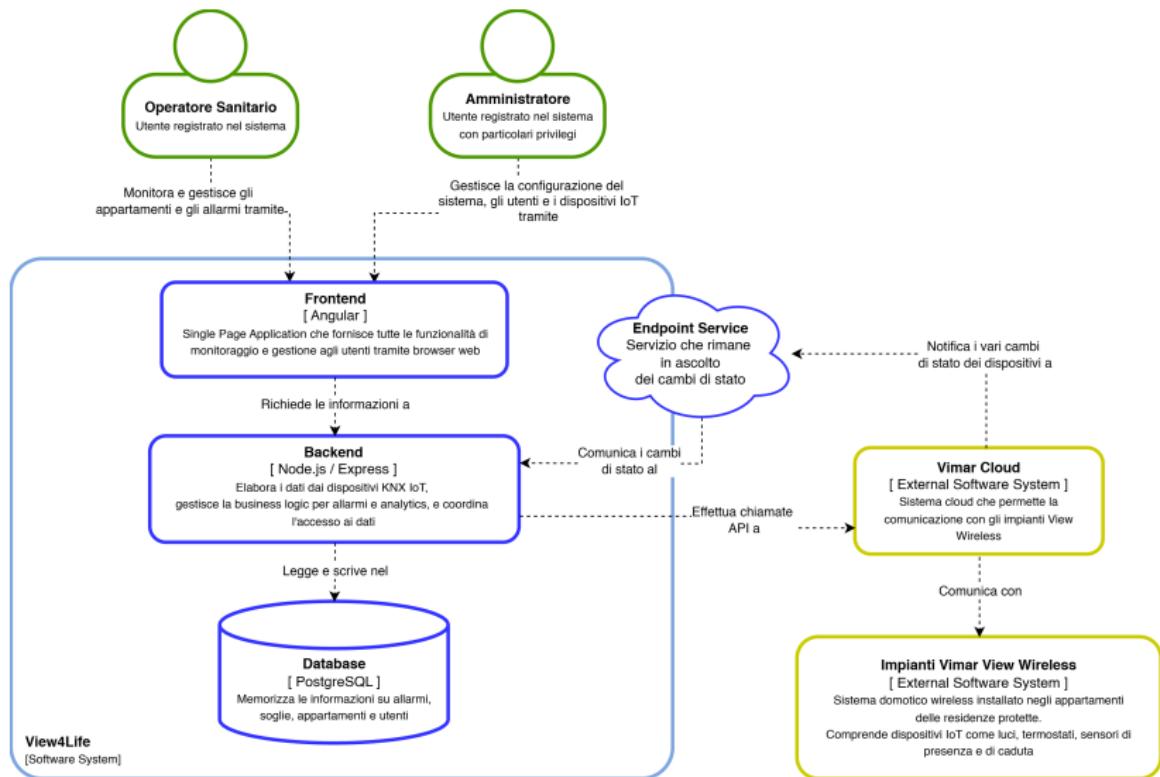
# Avanzamento fino ad oggi



# 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 o MySQL) 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.

# Backend: Architettura esagonale

|              | Layered   | Esagonale  |
|--------------|---|--|
| Dominio      | Dipende da Persistent Logic (mentre per PoC trascuriamo DB)                       | Isolato, guida lo sviluppo. Ci permette di concentrarci sulla modellazione del dominio |
| Dipendenze   | App → Bus → Pers. Dati guidano sviluppo (non sappiamo ancora come rappresentarli) | App → Bus ← Pers. Domain guida sviluppo (conosciamo le principali entità)              |
| Testabilità  | Difficile testare senza mocking oneroso o avviare PostGre                         | Facile e veloce, in particolare per Domain (Unit Test)                                 |
| Integrazioni | Chiamate API nei Service. Cambio API = cambio Business Logic                      | API come Secondary Adapters, interscambiabili rispetto al dominio                      |

# Backend: Architettura esagonale (continua)

|                            | <b>Layered</b>   | <b>Esagonale</b>   |
|----------------------------|--|--|
| Database                   | Ruolo chiave, fondamenta. Sistema rigido e fragile                             | Dettaglio implementativo, ampia possibilità di cambiamento                         |
| Struttura e Manutenibilità | Layer nascondono la complessità. Difficoltà orientarsi con progetto che avanza | Indirizza lo sviluppo, mantiene chiarezza e trasparenza nelle integrazioni esterne |

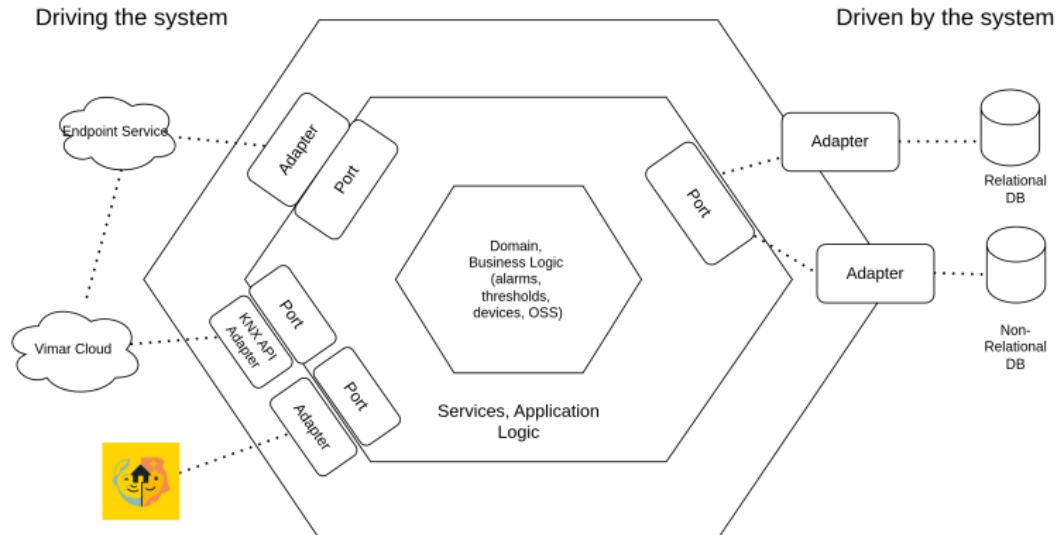
# Backend: Architettura esagonale

*In ottica delle successive fasi di progettazione e design.*

Alcuni punti di forza e ragioni della scelta:

- ▶ Il più importante, da cui gli altri seguono, **inversione delle dipendenze**;
- ▶ isolamento del dominio;
- ▶ ampia possibilità di compatibilità ed estensibilità con sistemi esterni (*adapters*);
- ▶ focus sull'implementazione di interfacce stabili (*ports*).

# 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

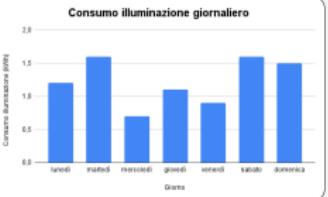
- Dashboard
- Dispositivi
- Allarmi
- Analytics

**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    | 1.3                         |
| martedì   | 1.6                         |
| mercoledì | 0.7                         |
| giovedì   | 1.2                         |
| venerdì   | 1.1                         |
| sabato    | 1.6                         |
| domenica  | 1.5                         |

**Anomalie impianto**



| Giorno    | Percentuale |
|-----------|-------------|
| domenica  | 17.5%       |
| lunedì    | 14.0%       |
| mercoledì | 10.0%       |
| venerdì   | 12.5%       |
| sabato    | 12.5%       |
| giovedì   | 12.0%       |



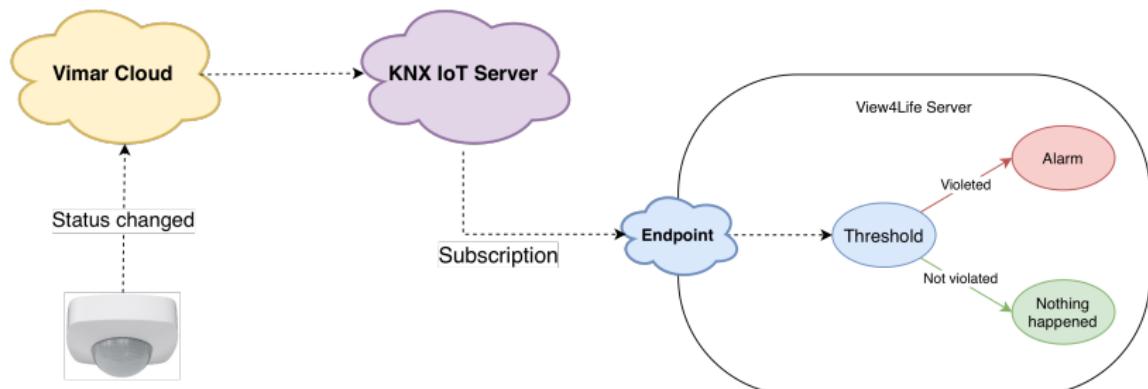
**SUGGERIMENTO**  
Per risparmiare energia,  
spegni le luci negli  
impianti esposti a  
sud dalle 12:00 alle  
15:00



**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;