



**UNIVERSITÀ
DI TRENTO**



Ardeeno WebApp

T41-SE22

D1-Documento di Progetto

v1.0

alessandro.manfucci@studenti.unitn.it enrico.cescato@studenti.unitn.it
m.sottocornola-1@studenti.unitn.it

10-10-2022

Indice

Abstract	2
1 Obiettivi del progetto	2
2 Requisiti funzionali	3
2.1 Utente anonimo	3
RF1 Visualizzazione presentazione	3
RF2 Visualizzazione vetrina	3
RF3 Visualizzazione recensioni	3
RF4 Registrazione cliente	3
RF5 Autenticazione	3
RF6 Conferma email	3
RF7 Recupero password	3
2.2 Utente autenticato	3
RF8 Visualizzazione dati personali	3
RF9 Modifica dati personali	3
2.3 Cliente	4
RF10 Acquisto impianto	4
RF11 Visualizzazione impianti acquistati	4
RF12 Visualizzazione misurazioni su heatmap	4
RF13 Visualizzazione misurazioni su tabella	4
RF14 Visualizzazione interventi - cliente	4
RF15 Richiesta intervento di riparazione	4
RF16 Richiesta recensione	4
2.4 Supervisore	5
RF17 Visualizzazione interventi - supervisore	5
RF18 Visualizzazione singolo intervento	5
RF19 Assegnazione intervento	5
2.5 Tecnico	5
RF20 Visualizzazione interventi - tecnico	5
RF21 Visualizzazione e modifica singolo intervento	5
RF22 Aggiunta/rimozione sensori da impianto	5
2.6 Amministratore	5
RF23 Registrazione dipendenti	5
RF24 Visualizzazione lista dipendenti	6
RF26 Modifica dati dipendente	6
RF27 Visualizzazione grafico vendite	6
RF28 Visualizzazione grafico interventi	6
3 Requisiti Non Funzionali	6
RNF1 Privacy	6
RNF2 Sicurezza	6
RNF3 Facilità d'uso	6
RNF4 Prestazioni	6
RNF5 Portabilità	7
RNF6 Scalabilità	7
4 Design FrontEnd	8
RF1 Visualizzazione Presentazione	8
RF5 Autenticazione	9
RF11 Visualizzazione impianti acquistati	10
RF12 Visualizzazione misurazioni su heatmap	11
RF20 Visualizzazione interventi - tecnico	12
5 Design BackEnd	13

Abstract

Questo documento descrive ad alto livello – e in maniera non tecnica – il sistema da realizzare. Vengono definiti gli obiettivi e – in linguaggio naturale – i requisiti funzionali e non funzionali. Infine, viene mostrato un *mock-up* dell'applicazione e vengono fatte le prime considerazioni su come il BackEnd del sistema dovrà interagire con i sistemi esterni.

1 Obiettivi del progetto

Il progetto ha come obiettivo lo sviluppo di una WebApp che gestisca la vendita di impianti *Internet of Things* (IoT), la loro installazione, manutenzione, riparazione e dismissione. Inoltre, l'applicazione permetterà ai clienti di visualizzare le misurazioni dei propri impianti e richiedere eventuali interventi di riparazione. Gli impianti IoT considerati sono costituiti da un insieme omogeneo di sensori distribuiti geograficamente, le cui misurazioni sono raccolte in maniera periodica. Ogni misurazione comprende più parametri, che variano a seconda del tipo di impianto

Nel dettaglio:

1. Un utente anonimo potrà visualizzare le informazioni generali relative all'azienda, le recensioni dei clienti, i tipi di impianto disponibili e il loro costo. L'utente potrà inoltre registrarsi come cliente o autenticarsi. Un utente autenticato – cliente o dipendente dell'azienda – potrà visualizzare e modificare i propri dati personali.
2. Un cliente potrà compiere tutte le attività di visualizzazione consentite ad un utente anonimo; in aggiunta, potrà acquistare gli impianti resi disponibili dall'azienda, visualizzare quelli già in suo possesso – attivi o dismessi – e accedere alle misurazioni effettuate dai sensori. Avrà la possibilità di visualizzare lo stato di tutti gli interventi effettuati sui propri impianti e richiedere un intervento di riparazione per quelli ancora attivi. Inoltre, potrà recensire l'azienda.
3. Il sistema dovrà gestire gli interventi di cui ogni impianto necessita:
 - installazione, all'acquisto dell'impianto;
 - manutenzione, annuale e solo se l'impianto è attivo;
 - riparazione, su richiesta del cliente;
 - dismissione, dopo cinque anni dall'acquisto dell'impianto.

Ogni intervento ha uno stato che evolve nel tempo: richiesto, assegnato in corso e assegnato concluso. Ogni impianto ha uno stato che evolve nel tempo: attivo, dismesso. Un supervisore potrà quindi visualizzare le informazioni di tutti gli interventi e per gli interventi richiesti assegnare un tecnico in una certa data.

4. Un tecnico potrà visualizzare gli interventi a lui assegnati – in corso o conclusi – con i relativi dati del cliente e dell'impianto. Per ogni intervento assegnato in corso, ad eccezione degli interventi di dismissione, avrà la possibilità di rimuovere ed/o aggiungere dei sensori, distinguibili tramite codice a barre e coordinate geografiche. Ogni sensore ha uno stato che evolve nel tempo: attivo, dismesso. Un tecnico potrà inoltre inserire un resoconto e segnare l'intervento come concluso.
5. Un amministratore potrà compiere tutte le azioni permesse ad un supervisore; inoltre, potrà visualizzare le statistiche sugli impianti venduti e su tutti gli interventi. Potrà registrare nuovi dipendenti e nominare supervisori.

2 Requisiti funzionali

Questo capitolo presenta i requisiti funzionali del sistema, raggruppati per ruolo.

Un utente autenticato può essere cliente o dipendente dell'azienda e può accedere a tutte le funzioni permesse ad un utente anonimo. I dipendenti si suddividono in tecnici, supervisori e amministratori. Un amministratore può accedere a tutte le funzioni di un supervisore.

2.1 Utente anonimo

RF1 Visualizzazione presentazione

Il sistema deve mostrare una pagina di presentazione, che comprende una breve descrizione dell'azienda, una mappa che indica la posizione della sede, ed i contatti (email, telefono).

RF2 Visualizzazione vetrina

Il sistema deve mostrare una lista dei tipi di impianto in vendita, dove per ognuno si mostra: nome del tipo, prezzo, immagine esemplificativa, superficie consigliata per il tipo di impianto (in m^2) e lista dei parametri misurati. Tra gli impianti visualizzati, il sistema deve permettere di selezionarne uno.

RF3 Visualizzazione recensioni

Il sistema deve mostrare una lista delle dieci più recenti recensioni con almeno tre stelle. Per ogni recensione si mostra: nome dell'autore, valutazione in stelle (da una a cinque), titolo e descrizione. Inoltre, il sistema deve far visualizzare il *TrustScore* dell'azienda, fornito dal servizio TrustPilot.

RF4 Registrazione cliente

Il sistema deve consentire ad un utente anonimo di registrarsi come cliente, compilando un form con campi: nome, cognome, email, indirizzo, telefono e password (richiesta due volte al fine di evitare errori).

RF5 Autenticazione

Il sistema deve permettere ad un utente anonimo di autenticarsi tramite un form, inserendo email e password.

RF6 Conferma email

Il sistema deve inviare all'email inserita in [RF4](#) un link per confermare tale email; la conferma dell'email avviene all'apertura del link. Quest'ultimo ha una scadenza di 24 ore e viene inviato nuovamente dalla pagina di autenticazione [RF5](#), a seguito di un tentativo di accesso con email non verificata. Se l'email non è confermata, l'autenticazione non è permessa.

RF7 Recupero password

Il sistema – tramite la pagina mostrata da [RF5](#) – deve permettere a un utente anonimo di inserire l'email di autenticazione per cui cambiare la password associata. A tale email arriverà il link ad una pagina in cui inserire tramite form la nuova password: all'invio del form verrà cambiata la password.

2.2 Utente autenticato

RF8 Visualizzazione dati personali

Il sistema deve consentire la visualizzazione dei dati immessi in fase di registrazione ([RF4](#) o [RF24](#)) sotto forma di lista. Per ([RNF2 Sicurezza](#)), la password non viene visualizzata.

RF9 Modifica dati personali

Il sistema deve consentire attraverso un form – raggiungibile da [RF8](#) o [RF25](#) – la modifica dei dati immessi in fase di registrazione ([RF4](#) o [RF23](#)). In tale form, ogni campo è inizialmente vuoto ed è possibile assegnargli un valore; una volta che il form è inviato, verranno modificati solo i campi non vuoti. La password viene richiesta due volte.

2.3 Cliente

RF10 Acquisto impianto

Il sistema – attraverso la selezione effettuata in [RF2](#) – deve permettere di effettuare l'acquisto dell'impianto selezionato, specificando indirizzo di installazione e superficie (in m^2) attraverso un form. All'invio del form verrà richiesto il pagamento tramite PayPal. L'acquisto è considerato concluso quando il pagamento con PayPal è concluso. Ad acquisto concluso il sistema inserisce una richiesta di installazione per l'impianto acquistato.

RF11 Visualizzazione impianti acquistati

Il sistema deve consentire ad un cliente di visualizzare una lista di tutti gli impianti acquistati (attivi e dismessi), dove per ognuno si mostra: id, superficie (in m^2), indirizzo e stato (attivo o dismesso). Tra gli impianti visualizzati, il sistema deve permettere di selezionarne uno.

RF12 Visualizzazione misurazioni su heatmap

Il sistema – attraverso la selezione effettuata in [RF11](#) – deve mostrare le misurazioni dell'impianto selezionato sotto forma di heatmap. Il parametro considerato dalla heatmap può essere scelto tramite una lista. Inizialmente sono mostrate le misurazioni più recenti; con due bottoni è possibile scorrere tra tutte le misurazioni. Con tutte le misurazioni si intendono quelle misurazioni presenti nella base di dati all'atto di caricamento della pagina. La mappa utilizzata è fornita da OpenStreetMap.

RF13 Visualizzazione misurazioni su tabella

Il sistema deve mostrare in una tabella – raggiungibile dalla schermata [RF11](#) – tutte le misurazioni effettuate dai sensori dell'impianto selezionato. Tali misurazioni devono essere elencate in ordine cronologico, dalla più recente alla meno recente. La tabella deve contenere come colonne: *timestamp* della misurazione, id del sensore e in seguito una colonna per ogni parametro misurato.

Per esempio, se si considera un impianto dove i parametri misurati sono temperatura, umidità, CO_2 e tVOC, la tabella deve avere la seguente struttura:

ID	Timestamp	Temperatura [°C]	Umidità [%]	CO_2 [ppm]	tVOC [ppb]
----	-----------	------------------	-------------	--------------	------------

RF14 Visualizzazione interventi - cliente

Il sistema deve far visualizzare una lista – raggiungibile dalla schermata [RF11](#) – di tutti gli interventi dell'impianto selezionato, dove per ogni intervento si mostra: data della richiesta, tipo di intervento e stato. Se l'intervento è assegnato in corso, allora vengono visualizzati anche nome e cognome del tecnico assegnato; se invece l'intervento è assegnato concluso, in aggiunta vengono mostrati: data della conclusione e resoconto dell'intervento. La lista deve elencare gli interventi in ordine cronologico, dall'intervento più recente a quello meno recente.

RF15 Richiesta intervento di riparazione

Il sistema, se l'impianto selezionato in [RF11](#) è attivo, deve consentire ad un cliente di richiedere un intervento di riparazione attraverso un form – raggiungibile da [RF14](#) – nel quale si dovrà inserire la motivazione della richiesta di intervento.

RF16 Richiesta recensione

Il sistema, ad acquisto concluso, – in aggiunta a quanto specificato in [RF10](#) – deve inviare al cliente un'email contenente il link per inserire una nuova recensione su TrustPilot

2.4 Supervisore

RF17 Visualizzazione interventi - supervisore

Il sistema deve consentire ad un supervisore di visualizzare la lista di tutti gli interventi, dove per ognuno si mostra: nome del tipo e id dell'impianto, data richiesta, tipo e stato dell'intervento; se l'intervento è assegnato concluso, viene visualizzata anche la data della conclusione. La lista deve elencare gli interventi in ordine cronologico: da intervento più recente a meno recente. Tra gli interventi visualizzati, il sistema deve permettere di selezionarne uno.

RF18 Visualizzazione singolo intervento

Il sistema – attraverso la selezione effettuata in [RF17](#) – deve mostrare tutti i dati dell'intervento selezionato già visualizzati in [RF17](#) e inoltre: nome, cognome e contatto telefonico del cliente, indirizzo e superficie (in m^2) dell'impianto. Se l'intervento è assegnato in corso vengono visualizzati anche: nome, cognome e contatto telefonico del tecnico assegnato; se invece l'intervento è assegnato concluso, vengono visualizzati anche: data della conclusione e resoconto dell'intervento.

RF19 Assegnazione intervento

Se l'intervento selezionato è in stato richiesto, il sistema – tramite la pagina mostrata da [RF18](#) – deve permettere ad un supervisore di assegnare all'intervento un tecnico in una data, attraverso un form; in tale form, sono presenti i campi: data (gg/mm/aaaa) e lista dei tecnici (nome e cognome) liberi in quella data. Il sistema mostra la lista dei tecnici solo in seguito all'inserimento di una data valida (giorno corrente o successivi).

2.5 Tecnico

RF20 Visualizzazione interventi - tecnico

Il sistema deve mostrare una lista di tutti gli interventi assegnati, dove per ogni intervento si mostra: nome del tipo, id, superficie e indirizzo dell'impianto; tipo, stato e data della richiesta dell'intervento; nome, cognome e contatto telefonico del cliente. Se l'intervento è assegnato concluso, si mostra la data della conclusione. La lista deve elencare gli interventi in ordine cronologico, da più recente a meno recente. Tra gli interventi elencati, il sistema deve permettere di selezionarne uno.

RF21 Visualizzazione e modifica singolo intervento

Il sistema – attraverso la selezione effettuata in [RF20](#) – deve mostrare tutti i dati dell'intervento selezionato già visualizzati in [RF20](#) e inoltre per gli interventi conclusi il resoconto dell'intervento. Per gli interventi in corso, il sistema deve permettere di concluderlo inviando un form nel quale è presente il campo resoconto.

RF22 Aggiunta/rimozione sensori da impianto

Il sistema – tramite la pagina mostrata da [RF21](#) –, se l'intervento è di tipo installazione/manutenzione/riparazione, deve permettere di aggiungere un sensore compilando un form con campi: id sensore, coordinate(latitudine, longitudine). Deve poi permettere di rimuovere un sensore compilando un form con campi: id sensore. L'id sensore deve essere compilabile sia con scrittura da tastiera che - alla pressione di un bottone - inquadrando un codice QR ISO/IEC 18004:2006. Le coordinate(latitudine, longitudine) devono essere compilabili sia con scrittura da tastiera che - alla pressione di un bottone - con utilizzo del GPS del dispositivo con cui si sta accedendo al sistema.

2.6 Amministratore

RF23 Registrazione dipendenti

Il sistema deve permettere ad un amministratore di registrare nel sistema i dipendenti tramite un form, nel quale sono presenti i campi: nome, cognome, email, telefono, indirizzo, CF, ruolo (selezionato da una lista contenente tecnico, supervisore, amministratore). Alla registrazione viene inviata un'email contenente la password generata automaticamente dal sistema, ed un'altra email per sollecitare il cambio della password ([RF7](#)).

RF24 Visualizzazione lista dipendenti

Il sistema deve far visualizzare una lista di tutti i dipendenti, dove per ognuno si mostra: nome, cognome, email, telefono, indirizzo, CF, password, ruolo. Il sistema deve permettere di selezionare un dipendente dalla lista.

RF26 Modifica dati dipendente

Il sistema – attraverso la selezione di un dipendente effettuata in [RF24](#) – deve permettere all'amministratore di accedere alla stessa funzione [RF9](#) cui ad accesso il dipendente.

RF27 Visualizzazione grafico vendite

Il sistema deve far visualizzare un grafico dove si mostra in funzione del tempo – con granularità mensile – il numero di acquisti effettuati dai clienti.

RF28 Visualizzazione grafico interventi

Il sistema deve far visualizzare un grafico dove si mostra in funzione del tempo – con granularità mensile – il numero di interventi effettuati sugli impianti.

3 Requisiti Non Funzionali

RNF1 Privacy

Il sistema deve rispettare il regolamento europeo 2016/679 noto come GDPR (General Data Protection Regulation).

RNF2 Sicurezza

- Il sistema deve utilizzare connessioni https.
- La password non deve essere salvata in chiaro, e dunque non può essere visualizzata in [RF8](#) e non può essere inviata direttamente in [RF7](#): dunque il recupero password effettua un cambio della password.
- Non deve essere possibile dato un indirizzo email comprendere se quell'indirizzo email è registrato, e dunque in [RF7](#), supponendo che l'utente inserisca un indirizzo email non registrato, il sistema non deve avvertire l'utente che l'indirizzo email non è registrato.
- Un utente autenticato deve poter uscire dal proprio account

RNF3 Facilità d'uso

- Un utente anonimo deve essere in grado di registrarsi e portare a termine un acquisto ([RF2](#), [RF4](#), [RF10](#)) senza alcun addestramento, imparando in autonomia in meno di 5 minuti.
- I supervisori devono imparare ad usare le funzioni [RF17](#), [RF18](#), [RF19](#) con un addestramento specifico inferiore a 15 minuti.
- I tecnici devono imparare ad usare le funzioni [RF20](#), [RF21](#), [RF22](#) con un addestramento specifico inferiore a 15 minuti.
- L'id sensore in [RF22](#) deve essere compilabile sia con scrittura da tastiera che inquadrando un codice QR ISO/IEC 18004:2006 con la fotocamera del dispositivo con cui si utilizza il sistema.

RNF4 Prestazioni

- La funzione di acquisto [RF10](#) deve essere eseguita dal sistema in al più 3 minuti.
- La funzione del cliente [RF12](#) deve essere eseguita dal sistema in al più 3 secondi
- Le funzioni dei tecnici [RF.Tecnico](#) devono essere eseguite in al più 5 secondi

Per i RF con form la misurazione avviene da quando il form è inviato a quando si ha la conferma di ricezione; per i RF di visualizzazione la misurazione avviene dall'immissione dell'URL al caricamento completo della pagina. La misurazione è effettuata sulla rete intranet di Ardeeno, con il sistema installato nei server locali di Ardeeno ed il dispositivo da cui si accede al sistema connesso alla stessa rete locale.

RNF5 Portabilità

Ogni funzione deve essere funzionante:

- sui seguenti browser:
 - Chrome 18+
 - Chrome Mobile 18+
 - Safari 5.1+
 - Safari Mobile 5.0+
- sui seguenti sistemi operativi:
 - Windows 7+
 - MacOS 10.6+
 - Android 5.0+
 - iOS 5.0+

Le funzioni [RF.Tecnico](#), [RF.Supervisore](#), [RF.Amministratore](#) devono in aggiunta essere funzionanti:

- sui seguenti browser:
 - Firefox 7+
 - Firefox Mobile 7+
- sui seguenti sistemi operativi:
 - Ubuntu 20.04+

RNF6 Scalabilità

Il sistema deve mantenere le prestazioni descritte in [RNF4](#) anche con:

1. 100 tecnici che contemporaneamente usano [RF.Tecnico](#)
2. 10000 utenti anonimi che contemporaneamente usano [RF2](#)
3. 1000 clienti che contemporaneamente usano [RF10](#), [RF12](#)
4. 1000 impianti nel sistema e per ogni impianto $100 * 24 * 30 * 12 * 5 = 4320000$ misurazioni con 10 parametri misurati
5. 1, 2, 3, 4 tutte contemporaneamente

4 Design FrontEnd

Nel seguente capitolo si riportano alcuni mock-up della WebApp. Tali schermate hanno lo scopo di illustrare alcune funzioni del sistema e dare un'idea generale del prodotto finale che verrà realizzato. In particolare vedremo mock-up per:

- [RF1 Visualizzazione presentazione](#)
- [RF5 Autenticazione](#)
- [RF11 Visualizzazione impianti acquistati](#)
- [RF12 Visualizzazione misurazioni su heatmap](#)
- [RF20 Visualizzazione lista interventi assegnati](#)

RF1 Visualizzazione Presentazione



Figura 1: Visualizzazione Presentazione

Pagina d'ingresso della WebApp. Si osservi la presenza di un menù laterale, il quale contiene le varie funzioni del sistema, ed un tasto login per procedere all'autenticazione.

RF5 Autenticazione

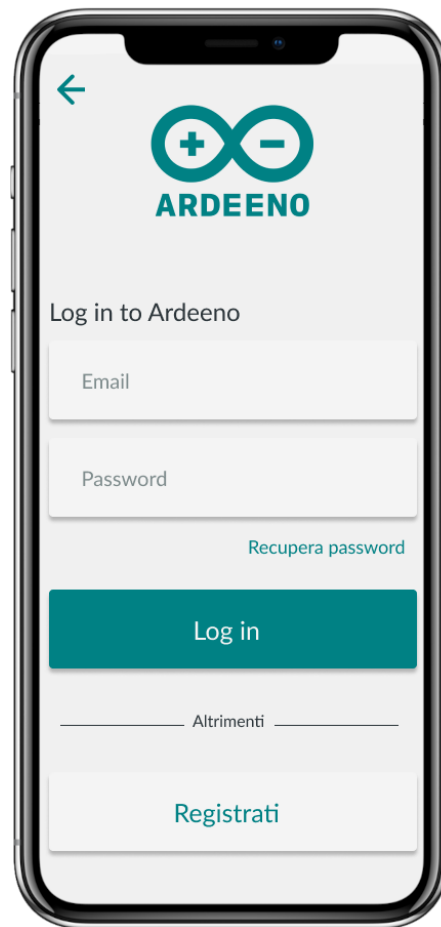


Figura 2: Autenticazione

Un'utente anonimo - registrato nel sistema - può autenticarsi inserendo email e password. Se la combinazione (email, password) non è presente nel sistema, verrà mostrata in rosso la scritta **Password Errata RNF1**. Se l'email non è confermata verrà mostrata in rosso la scritta "Email non confermata", assieme al link "Invia di nuovo il link". Si osservi la presenza del bottone **Recupera Password** e **Registrati**.

RF11 Visualizzazione impianti acquistati

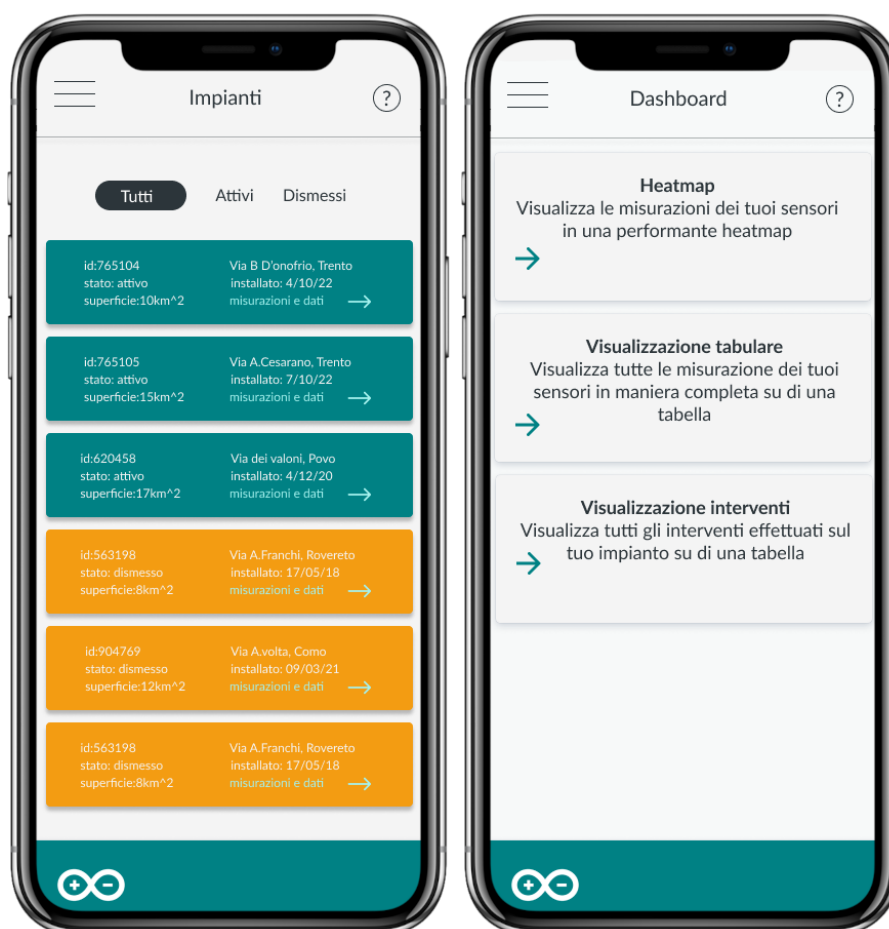


Figura 3: Visualizzazione impianti acquistati

Nella figura a sinistra si ha la pagina mostrata ad un cliente che si è appena autenticato. In azzurro si hanno gli impianti attivi, in arancione quelli dismessi. Si possono filtrare solo gli impianti Attivi o Dismessi tramite gli appositi bottoni. Il filtro selezionato presenta uno sfondo scuro. Tra gli impianti in lista se ne può selezionare uno. Alla selezione si è portati su una pagina che raccoglie tutti le funzioni disponibili, rappresentata dalla figura a destra. Qui vi sono tutti che requisiti funzionali che si collegano ad [RF11](#).

RF12 Visualizzazione misurazioni su heatmap

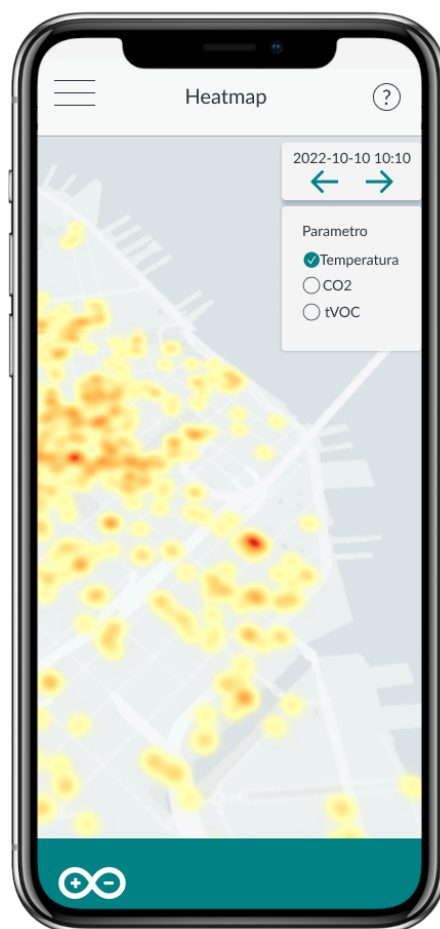


Figura 4: Heatmap

La heatmap riporta in forma grafica (scala di colori dal giallo al rosso) su una mappa geografica le più recenti misurazioni. Il parametro preso in considerazione può essere selezionato dalla lista di tutti i parametri misurati. Si possono scorrere tutte le misurazioni tramite le due frecce.

RF20 Visualizzazione interventi - tecnico



Figura 5: Lista interventi

Questa pagina è accessibile soltanto da un tecnico; si visualizzano tutti gli interventi assegnati. In arancione quelli assegnati in corso mentre in grigio quelli assegnati conclusi. Gli interventi sono ordinati per ordine cronologico da più a meno recente; possono inoltre essere filtrati per stato (in corso, concluso) o per tipo (installazione, manutenzione, riparazione, dismissione). Selezionandone uno con un click si apre un pop-up dal basso, il quale presenta ulteriori informazioni e links per accedere alle misurazioni dell'impianto o aggiungere/rimuovere sensori.

5 Design BackEnd

Il sistema da sviluppare interagisce con più sistemi esterni attraverso delle API. Queste interazioni saranno gestite da una parte del sistema da realizzare detta BackEnd. I sistemi esterni sono:

- **PayPal:** Sistema tramite cui il cliente che utilizza Ardeeno WebApp invia le richieste di pagamento per acquistare un impianto in vendita. PayPal invierà una conferma di avvenuto pagamento, e solo dopo questa conferma Ardeeno WebApp considererà l'acquisto come avvenuto. Questo sistema è usato da [RF10](#).
- **Gmail:** Sistema tramite cui si inviano messaggi email contenenti link per confermare l'indirizzo email di un utente, per cambiare la password di un utente o per sollecitare una recensione dopo avvenuto acquisto. Questo sistema è usato da [RF6](#), [RF7](#), [RF9](#), [RF26](#), [RF10](#).
- **TrustPilot:** Sistema tramite cui Ardeeno WebApp reperirà le recensioni fatte dagli utenti e che permetterà agli utenti di inserire una nuova recensione tramite un link. Questo sistema è usato da [RF16](#).
- **OpenStreetMap:** Sistema che fornirà le mappe utilizzate da Ardeeno WebApp in [Visualizzazione presentazione \(RF1\)](#) e in [Visualizzazione misurazioni su heatmap \(RF12\)](#).
- **GPS:** Sistema che fornirà le coordinate della posizione attuale utilizzate da Ardeeno WebApp in [Aggiunta/Rimozione sensori da impianto](#).
- **Ardeeno DataLayer:** Sistema che contiene la base di dati (gestita da cloud.mongodb.com) e il sottosistema di polling che inserisce nella base di dati tutte le misurazioni degli impianti. Ardeeno WebApp si interfaccia con questo sistema in tutti i [RF](#) esclusi: [RF1](#), [RF16](#).

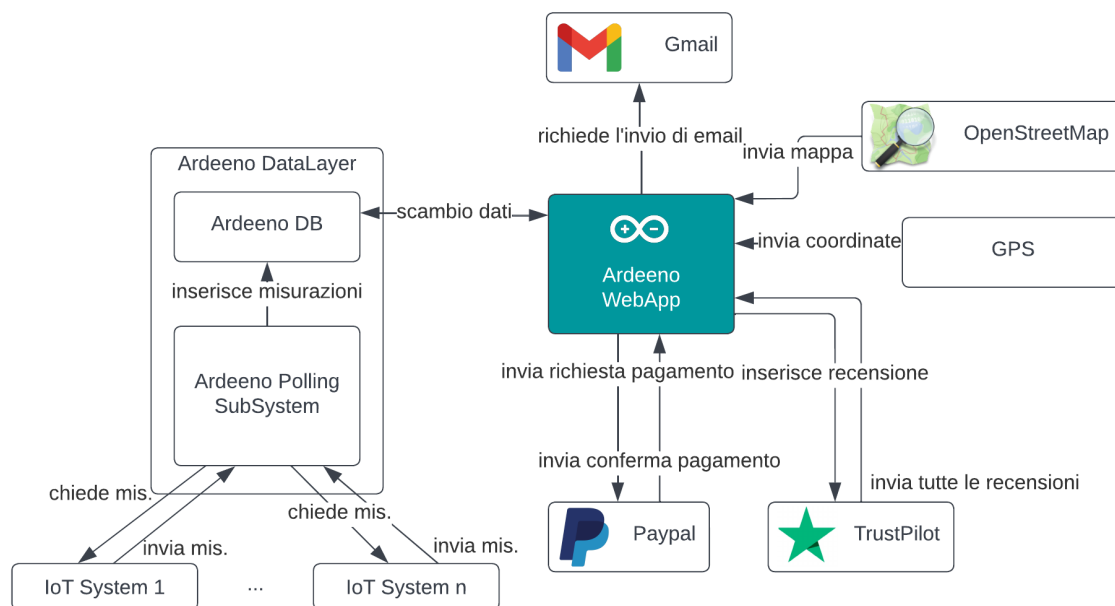


Figura 6: Sistemi esterni a cui si collegherà il backend