



**UNIVERSITÀ
DI TRENTO**



Ardeeno WebApp

T41-SE22

D1-Documento di Progetto

v0.2

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

05-10-2022

Indice

Abstract	2
1 Obiettivi del progetto	2
1.1 Utente anonimo	3
RF1 Visualizzazione presentazione	3
RF2 Visualizzazione vetrina	3
RF3 Visualizzazione delle recensioni	3
RF4 Registrazione cliente	3
RF5 Autenticazione	3
RF6 Conferma email	3
RF7 Recupero della password	3
1.2 Utente Autenticato	3
RF8 Visualizzazione dei dati personali	3
RF9 Modifica dei dati personali	3
1.3 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 di un impianto	4
RF15 Richiesta intervento di riparazione	4
RF16 Richiesta recensione	4
1.4 Supervisore	4
RF17 Visualizzazione lista interventi	4
RF18 Visualizzazione intervento	5
RF19 Assegnazione intervento	5
1.5 Tecnico	5
RF20 Registrazione sensore	5
RF21 Visualizzazione lista interventi assegnati	5
RF22 Visualizzazione e modifica intervento Assegnato	5
RF23 Aggiunta/rimozione sensori da impianto	5
1.6 Amministratore	5
RF24 Registrazione dipendenti	5
RF25 Visualizzazione lista dipendenti	5
RF26 Modifica dati dipendente	6
RF27 Visualizzazione grafico vendite	6
2 Requisiti Non Funzionali	6
RNF1 Privacy	6
RNF2 Sicurezza	6
RNF3 Facilità d'uso	6
RNF4 Prestazioni	6
RNF5 Portabilità	6
RNF6 Scalabilità	7
3 Design Front-end	8
RF1 Visualizzazione Presentazione	8
RF5 Autenticazione	9
RF11 Visualizzazione impianti acquistati	10
RF12 Visualizzazione misurazioni su heatmap	11
RF21 Visualizzazione lista interventi assegnati	12
4 Design BackEnd	13

Abstract

Questo documento descrive ad alto livello - ed 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 vari 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*, 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. Un impianto IoT è costituito da un insieme omogeneo di sensori, le cui misurazioni sono raccolte in maniera periodica ed istantanea su tutti i sensori di un impianto. 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 impianti disponibili ed 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; inoltre, 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. In aggiunta potrà recensire l'azienda.
3. Il sistema dovrà gestire i vari tipi di intervento di cui gli impianti necessitano:
 - installazione, all'acquisto dell'impianto;
 - manutenzione, annuale e solo per gli impianti attivi;
 - 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 (indirizzo, superficie, parametri misurati). Per ogni intervento assegnato in corso avrà inoltre la possibilità di rimuovere ed/o aggiungere dei sensori, distinguibili tramite codice a barre e coordinate. Potrà inoltre inserire informazioni testuali *conclusive* e segnare l'intervento come concluso. Fa eccezione la dismissione dell'impianto, in cui né si aggiungono né si rimuovono sensori. Un sensore ha uno stato che evolve nel tempo: registrato, attivo, dismesso. Un tecnico deve registrare un sensore nel sistema prima di poterlo aggiungere a un impianto.
5. Un amministratore potrà compiere tutte le azioni permesse ad un supervisore; in aggiunta potrà visualizzare le statistiche degli impianti venduti e degli interventi. Potrà inoltre registrare nuovi dipendenti e nominare dei supervisori. ## Requisiti funzionali Questo capitolo presenta i requisiti

funzionali del sistema, raggruppati per ruolo. Si noti che un utente autenticato può essere cliente o dipendente dell'azienda (inteso come tecnico, supervisore o amministratore) e può compiere tutte le attività permesse ad un utente anonimo. Inoltre, le azioni consentite ad un supervisore possono essere eseguite anche da un amministratore.

1.1 Utente anonimo

RF1 Visualizzazione presentazione

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

RF2 Visualizzazione vetrina

Il sistema deve far visualizzare una lista dei tipi di impianto in vendita, dove per ogni tipo di impianto si mostra: nome del tipo, prezzo, immagine esemplificativa, superficie in m^2 consigliata e lista dei parametri misurati. Tra questi il sistema deve permettere di selezionarne uno.

RF3 Visualizzazione delle recensioni

Il sistema deve far visualizzare una lista delle dieci più recenti recensioni che hanno almeno tre stelle. Per ogni recensione si deve mostrare: nome dell'autore, valutazione in stelle (da 1 a 5), titolo e descrizione. Il sistema deve inoltre far visualizzare il *TrustScore* come fornito dal servizio TrustPilot.

RF4 Registrazione cliente

Il sistema deve consentire ad un utente anonimo di registrarsi come cliente tramite un form, nel quale sono presenti i campi: nome, cognome, email, indirizzo, contatto telefonico 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 alla email inserita in [RF4](#) un link per confermare tale email; la conferma dell'email avviene all'apertura del link. L'autenticazione non è permessa se l'email non è confermata. Il link di conferma ha una scadenza di 24 ore e viene inviato nuovamente a seguito di un tentativo di accesso dalla pagina di autenticazione [RF5](#) con email non verificata.

RF7 Recupero della password

Il sistema - tramite la pagina mostrata da [RF5](#) - deve permettere a un utente anonimo di inserire l'email di autenticazione per cui cambiare password. A tale email arriverà il link della pagina in cui inserire in un form la nuova password: all'invio del form verrà cambiata la password. La password precedente non è visualizzata per motivi di sicurezza [RNF2](#).

1.2 Utente Autenticato

RF8 Visualizzazione dei dati personali

Il sistema tramite una pagina deve consentire la visualizzazione dei dati immessi in fase di registrazione ([RF4](#) o [RF24](#)) sotto forma di lista. La password non è visualizzata per motivi di sicurezza [RNF2](#).

RF9 Modifica dei dati personali

Il sistema deve consentire attraverso un form - raggiungibile da [RF6](#) - la modifica dei dati immessi in fase di registrazione ([RF4](#)). In tale form ogni campo sarà inizialmente vuoto e sarà possibile assegnargli un valore; una volta che il form è inviato saranno modificati solo quei campi non vuoti. La password è richiesta due volte.

1.3 Cliente

RF10 Acquisto impianto

Il sistema - attraverso la selezione effettuata in [RF2](#) - deve permettere di effettuare l'acquisto del dato impianto, specificando attraverso un form indirizzo di installazione e superficie in m^2 . All'invio del form sarà 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.

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 ogni impianto si mostra: id, superficie, indirizzo e stato (attivo o dismesso). Tra questi il sistema deve permettere di selezionarne uno.

RF12 Visualizzazione misurazioni su heatmap

Il sistema - attraverso la selezione effettuata in [RF8](#) - deve far visualizzare su una mappa reperita da OpenStreetMap le misurazioni dei sensori sotto forma di heatmap. La heatmap deve considerare un parametro misurato scelto attraverso una lista visibile al lato. Sono considerate solo le più recenti misurazioni presenti nella base di dati all'atto di caricamento della pagina.

RF13 Visualizzazione misurazioni su tabella

Il sistema deve mostrare in una tabella - raggiungibile dalla schermata [RF9](#) - tutte le misurazioni effettuate dai sensori appartenenti all'impianto selezionato. Queste misurazioni devono essere elencate in ordine cronologico, da più recente a meno recente. La tabella deve contenere come colonne il *timestamp* della misurazione, l'id del sensore e successivamente una colonna per ogni parametro misurato. Per esempio, considerando un impianto dove i parametri misurati sono: temperatura, umidità, CO2, tVOC; la tabella deve avere struttura:

ID	Timestamp	Temperatura[°C]	Umidità[%]	CO2[ppm]	tVOC[ppb]
----	-----------	-----------------	------------	----------	-----------

RF14 Visualizzazione interventi di un impianto

Il sistema deve far visualizzare una lista - raggiungibile dalla schermata [RF12](#) - di tutti gli interventi dell'impianto selezionato, dove per ogni intervento si mostra: data richiesta, tipo di intervento, stato; ed eventualmente: nome e cognome del tecnico assegnato, data conclusione, informazioni conclusive.

RF15 Richiesta intervento di riparazione

Il sistema, se l'impianto selezionato è attivo, deve consentire ad un cliente di richiedere un intervento di riparazione attraverso un form - raggiungibile da [RF14](#) - nel quale è presente il campo motivazione della richiesta.

RF16 Richiesta recensione

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

1.4 Supervisore

RF17 Visualizzazione lista interventi

Il sistema deve consentire ad un Supervisore di visualizzare la lista di tutti (ogni tipo e ogni stato) gli interventi, dove per ogni intervento si mostra: nome del tipo dell'impianto, id dell'impianto, data richiesta intervento, tipo di intervento, stato dell'intervento; ed eventualmente: data conclusione intervento. La lista deve avere ordine cronologico da data richiesta più recente a meno recente. Il sistema deve permettere di selezionare un intervento dalla lista.

RF18 Visualizzazione intervento

Il sistema - attraverso la selezione effettuata in [RF17](#) - deve far visualizzare tutti i dati già mostrati in [RF17](#) ed inoltre: nome, cognome e contatto telefono del cliente, indirizzo di installazione dell'impianto, superficie dell'impianto in m^2 ; ed eventualmente: nome, cognome, contatto telefonico del tecnico assegnato, data conclusione, informazioni conclusive.

RF19 Assegnazione intervento

Il sistema - tramite la pagina mostrata da [RF18](#) -, se l'intervento è nello stato **richiesto**, deve permettere di assegnare un tecnico in una data attraverso un form nel quale sono presenti i campi: data(giorno/mese/anno), lista dei tecnici (nome, cognome) senza interventi assegnati in quella data. Il sistema mostra la lista dei tecnici solo successivamente all'inserimento di una data valida (giorno corrente o successivi).

1.5 Tecnico

RF20 Registrazione sensore

Il sistema deve consentire ad un tecnico di registrare un sensore attraverso un form, nel quale sono presenti i seguenti campi: id del sensore.

RF21 Visualizzazione lista interventi assegnati

Il sistema deve far visualizzare una lista di tutti gli interventi assegnati, dove per ogni intervento si mostra: nome tipo dell'impianto, id dell'impianto, superficie dell'impianto, indirizzo di installazione, tipo di intervento, stato dell'intervento, data richiesta intervento, nome, cognome e contatto telefonico del cliente. La lista deve avere ordine cronologico da data richiesta più recente a meno recente. Il sistema deve permettere di selezionare un intervento dalla lista.

RF22 Visualizzazione e modifica intervento Assegnato

Il sistema - attraverso la selezione effettuata in [RF21](#) - deve far visualizzare tutti i dati già mostrati in [RF21](#) ed inoltre: XXX. Se si tratta di un intervento assegnato in corso il sistema deve permettere di concluderlo inviando un form nel quale sono presenti i campi: informazioni conclusive.

RF23 Aggiunta/rimozione sensori da impianto

Il sistema - tramite la pagina mostrata da [RF22](#) -, 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.

1.6 Amministratore

RF24 Registrazione dipendenti

Il sistema deve permettere all'amministratore di registrare nel sistema i dipendenti tramite un form nel quale sono presenti i campi: nome, cognome, email, telefono, indirizzo, CF, password, ruolo (selezionato da una lista contenente tecnico, supervisore, amministratore). Alla registrazione di un nuovo dipendente deve essere inviata una email di cambio password [RF5](#).

RF25 Visualizzazione lista dipendenti

Il sistema deve far visualizzare una lista di tutti i dipendenti, dove per ogni dipendente 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 [RF25](#) - deve permettere all'amministratore di accedere alla stessa funzione [RF6](#) cui a accesso il dipendente.

RF27 Visualizzazione grafico vendite

Il sistema deve far visualizzare un grafico dove si mostra in funzione del tempo - con granularità al mese - il numero totale di acquisti avvenuti. Sull'asse del tempo si avrà per esempio: gen2022, feb2022, mar2022; sull'asse degli acquisti avvenuti si avrà nell'istante gen2022 il numero di acquisti conclusi nel gennaio 2022.

2 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 [RF6](#): 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.

RNF3 Facilità d'uso

I tecnici devono imparare ad usare le funzioni [RF20](#), [RF21](#), [RF22](#), [RF23](#) con un addestramento specifico inferiore a 15 minuti. I supervisor devono imparare ad usare le funzioni [RF17](#), [RF18](#), [RF19](#) con un addestramento specifico inferiore a 15 minuti. L'id sensore in [RF20](#), [RF23](#) 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. 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.

RNF4 Prestazioni

Le funzioni dei tecnici [RF20](#), [RF21](#), [RF22](#), [RF23](#) devono essere eseguite in al più 5 secondi; la funzione del cliente [RF12](#) deve essere eseguita dal sistema in al più 3 secondi; la funzione di acquisto [RF10](#) deve essere eseguita dal sistema in al più 3 minuti. 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 +
 - Chrome Mobile +
 - Safari +
 - Safari Mobile +
- sui seguenti sistemi operativi:
 - Windows +
 - MacOS +
 - Android +

- IOS +

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

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

3 Design Front-end

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](#)
- [RF21 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

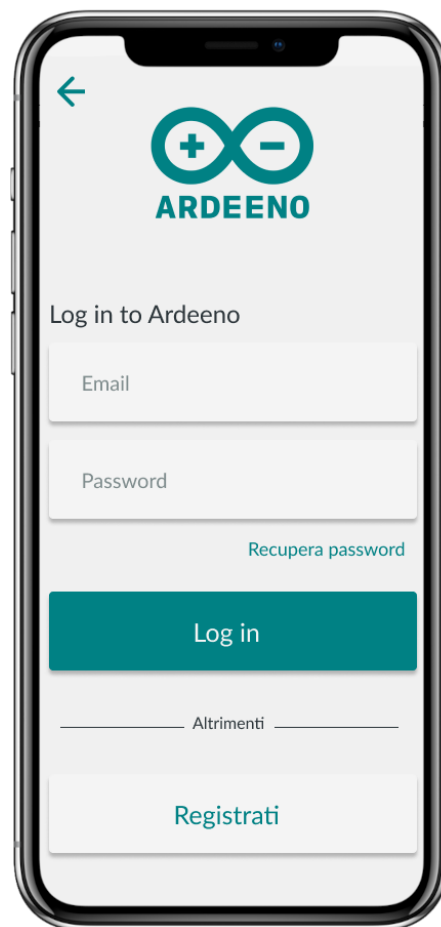


Figura 2: Autenticazione

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

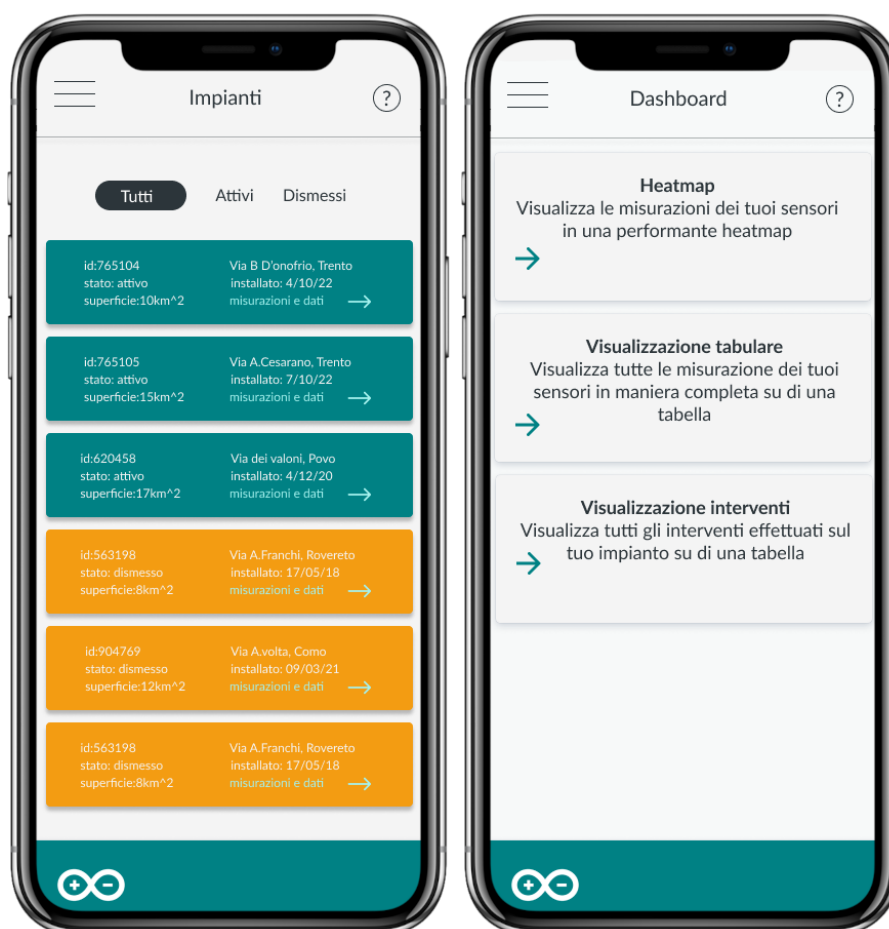


Figura 3: Visualizzazione impianti acquistati

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

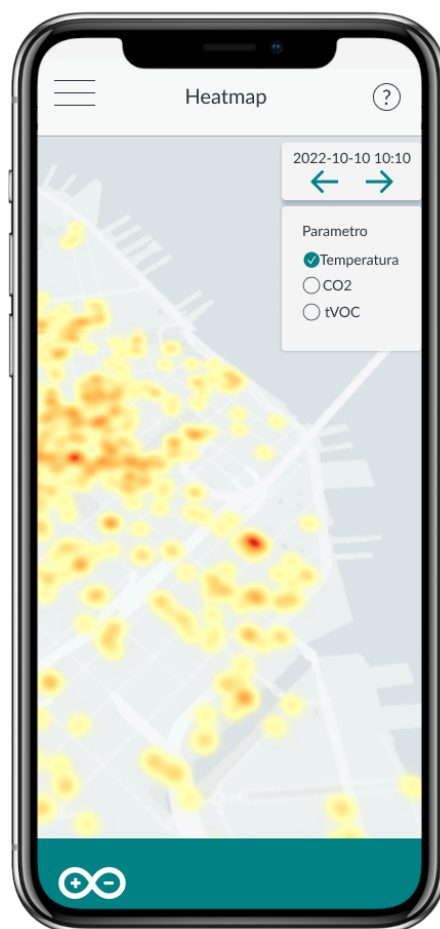


Figura 4: Heatmap

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.

RF21 Visualizzazione lista interventi assegnati



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.

4 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 [RF](#) [RF](#)
- **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 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](#).

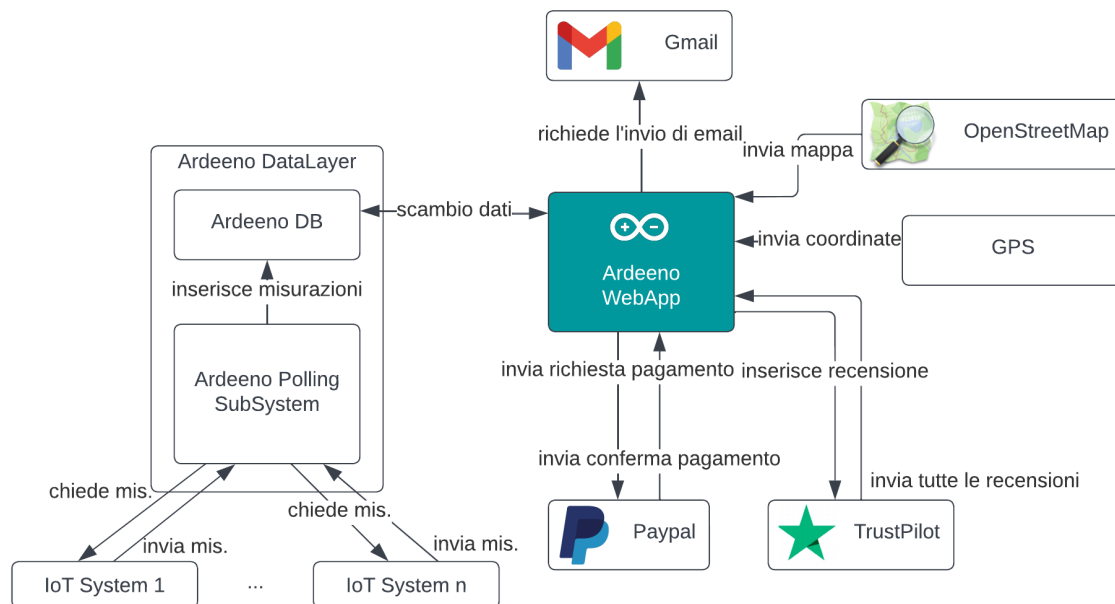


Figura 6: Sistemi esterni a cui si collegherà il backend