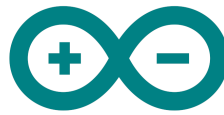




UNIVERSITÀ
DI TRENTO



ARDEENO 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
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	4
2.3 Cliente	4
RF10 Acquisto impianto	4
RF11 Visualizzazione impianti acquistati	4
RF12 Visualizzazione misurazioni su <i>heatmap</i>	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
2.5.1 RF20 Registrazione sensore	5
RF21 Visualizzazione interventi - tecnico	5
RF22 Visualizzazione e modifica singolo intervento	5
RF23 Aggiunta/rimozione sensori	5
2.6 Amministratore	6
RF24 Registrazione dipendenti	6
RF25 Visualizzazione dipendenti	6
RF26 Modifica dati dipendente	6
RF27 Visualizzazione grafico degli impianti venduti	6
RF28 Visualizzazione grafico degli interventi	6
3 Requisiti non funzionali	6
RNF1 Privacy	6
RNF2 Sicurezza	6
RNF3 Facilità d'uso	6
RNF4 Prestazioni	7
RNF5 Portabilità	7
RNF6 Scalabilità	7
4 Design Front-end	7
RF1 Visualizzazione Presentazione	9
RF5 Autenticazione	10
RF11 Visualizzazione impianti acquistati	11
RF12 Visualizzazione misurazioni su heatmap	12
RF21 Visualizzazione lista interventi assegnati	13
5 Design BackEnd	14

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 *back-end* del sistema dovrà interagire con i sistemi esterni.

1 Obiettivi del progetto

Il progetto ha come obiettivo lo sviluppo di una *web app* che gestisca la vendita di impianti *Internet of Things* (IoT), la loro installazione, manutenzione, riparazione e dismissione. Inoltre, l'applicazione permetterà al cliente di visualizzare le misurazioni dei propri impianti e richiedere eventuali interventi di riparazione.

L'impianto IoT considerato è costituito da un insieme omogeneo di sensori distribuibili geograficamente, in grado di valutare la qualità dell'aria attraverso la misurazione periodica di vari parametri.

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 l'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.

Ad ogni intervento è associato uno tra i seguenti stati: richiesto, assegnato in corso e assegnato concluso; ogni stato (ad eccezione di assegnato concluso) può evolvere nel tempo.

Le informazioni relative a tutti gli interventi potranno essere visualizzate da un supervisore, il quale potrà assegnare un tecnico e decidere la data dell'intervento (se in stato richiesto).

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 (la dismissione dell'impianto fa eccezione), avrà la possibilità di rimuovere ed/o aggiungere dei sensori, distinguibili tramite codice a barre e coordinate geografiche; ogni sensore può essere in stato attivo o 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.

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.

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, e i propri contatti (email e contatto telefonico).

RF2 Visualizzazione vetrina

Il sistema deve far visualizzare una lista dei tipi di impianto in vendita, dove per ognuno dei quali viene mostrato: nome del tipo, prezzo, immagine esemplificativa, superficie consigliata per quel specifico 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 di gradimento. Ogni recensione deve comprendere: 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 comprendente i seguenti 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 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

Per motivi di sicurezza ([RNF2](#)), il recupero e la visualizzazione della password non sono consentiti dal sistema. Pertanto, per poter accedere nuovamente all'applicazione, in seguito alla perdita della password, è necessario cambiarla. Il sistema quindi – tramite la pagina mostrata da [RF5](#) – deve consentire ad un utente anonimo di inserire l'email di autenticazione per cui si vuole cambiare la password associata. A tale email sarà inviato il link ad una pagina in cui sarà permesso l'inserimento della nuova password tramite un form; all'invio di quest'ultimo, la password verrà cambiata.

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 motivi di sicurezza ([RNF2](#)), 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 di quest’ultimo, verrà richiesto il pagamento tramite PayPal. L’acquisto è considerato terminato dal momento in cui il pagamento con PayPal si conclude. Quando questo avviene, il sistema genera una richiesta di intervento 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 dei quali viene mostrato: 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 dei sensori dell’impianto selezionato sottoforma di heatmap. Quest’ultima deve considerare un parametro delle misurazioni alla volta, scelto tramite una lista. Sono considerate solo le misurazioni più recenti, 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, inoltre, deve contenere come colonne il *timestamp* della misurazione, l’id del sensore e in seguito una colonna per ogni parametro misurato.

Per esempio, se si considera un impianto dove i parametri della misurazione 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 ognuno dei quali viene mostrato: 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. Inoltre, la lista deve elencare gli interventi in ordine cronologico: dalla data della richiesta più recente a quella 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, dopo la terminazione di un acquisto, – in aggiunta a quanto specificato in [RF10](#) – deve inviare al cliente un’email contenente il link ad una pagina, in cui sarà permesso l’inserimento di una 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 dei quali viene mostrato: nome del tipo e id dell'impianto, data della richiesta, tipo e stato dell'intervento; se l'intervento è assegnato concluso, viene visualizzata anche la data della conclusione. Inoltre, la lista deve elencare gli interventi in ordine cronologico: dalla data della richiesta più recente a quella 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 e indirizzo e superficie (in m^2) dell'impianto. Se l'intervento è assegnato in corso, allora vengono visualizzati anche nome, cognome e contatto telefonico del tecnico assegnato; se invece l'intervento è assegnato concluso, in aggiunta vengono mostrati: data della conclusione e resoconto dell'intervento.

RF19 Assegnazione intervento

Se l'intervento è in stato richiesto, il sistema – tramite la pagina mostrata da RF18 – deve permettere ad un supervisore di assegnare un tecnico e decidere la data dell'intervento attraverso un form; in tale form, sono presenti due campi: data (nel formato gg/mm/aaaa) e lista dei tecnici (identificati da nome e cognome) che non hanno interventi assegnati per quella data. Il sistema mostra la lista dei tecnici disponibili solo in seguito all'inserimento di una data valida (giorno corrente o successivi).

2.5 Tecnico

2.5.1 RF20 Registrazione sensore

Il sistema deve consentire ad un tecnico di registrare un sensore attraverso l'inserimento dell'id del sensore considerato.

RF21 Visualizzazione interventi - tecnico

Il sistema deve mostrare una lista di tutti gli interventi assegnati al tecnico, dove per ognuno dei quali viene mostrato: 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, allora viene visualizzata la data della conclusione. Inoltre, la lista deve elencare gli interventi in ordine cronologico: dalla data della richiesta più recente a quella meno recente. Tra gli interventi visualizzati, il sistema deve permettere di selezionarne uno.

RF22 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 in stato assegnato concluso – il resoconto dell'intervento. Per gli interventi in stato assegnato in corso, invece, il sistema, tramite un form, deve consentire al tecnico di inserire un resoconto e modificare lo stato dell'intervento in assegnato concluso.

RF23 Aggiunta/rimozione sensori

Se l'intervento è di tipo installazione/manutenzione/riparazione, il sistema – tramite la pagina mostrata da RF21 – deve permettere al tecnico di aggiungere un sensore all'impianto compilando un form, comprendente i campi id e coordinate geografiche del sensore (nello specifico, latitudine e longitudine). Inoltre, il sistema deve consentire anche la rimozione del sensore; in questo caso, il form richiede solo l'inserimento dell'id del sensore.

Quest'ultimo deve poter essere immesso nei form sia tramite inserimento da tastiera che attraverso un codice QR ISO/IEC 18004:2006, inquadrato dalla fotocamera del dispositivo (se in dotazione) con cui si sta accedendo al sistema. In modo analogo, le coordinate geografiche devono poter essere immesse

all'interno dei form sia tramite inserimento da tastiera che attraverso l'utilizzo del GPS del dispositivo (se in dotazione) con cui si sta accedendo al sistema.

2.6 Amministratore

RF24 Registrazione dipendenti

Il sistema deve permettere ad un amministratore di registrare nel sistema i dipendenti dell'azienda; questo avviene tramite la compilazione di un form con i seguenti campi: nome, cognome, email, contatto telefonico, indirizzo, codice fiscale, password (generata automaticamente dal sistema) e ruolo del dipendente (selezionabile da una lista contenente supervisore, tecnico e amministratore). Al termine di tale operazione, il sistema deve inviare al dipendente un'email che specifica la password personale generata dal sistema e (per motivi di sicurezza precisati da [RNF2](#) lo esorta a cambiarla (tramite [RF9](#)).

RF25 Visualizzazione dipendenti

Il sistema deve far visualizzare una lista di tutti i dipendenti, dove per ognuno dei quali viene mostrato: nome, cognome, email, contatto telefonico, indirizzo, codice fiscale, password e ruolo. Tra i dipendenti visualizzati, il sistema deve permettere di selezionarne uno.

RF26 Modifica dati dipendente

Il sistema – attraverso la selezione effettuata in [RF25](#) – deve permettere ad un amministratore di modificare i dati personali del dipendente selezionato, tramite la procedura specificata in [RF9](#).

Si noti che solamente ad un amministratore è consentita la modifica dei dati personali di un dipendente dell'azienda.

RF27 Visualizzazione grafico degli impianti venduti

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

RF28 Visualizzazione grafico degli interventi

Il sistema deve far visualizzare un grafico dove si mostra in funzione del tempo – con granularità mensile – il numero totale 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 quindi non può essere visualizzata in [RF8](#) o inviata tramite email in [RF7](#). Dato un indirizzo email, non deve essere possibile affermare se è registrato o meno nel sistema; pertanto, durante la procedura specificata in [RF7](#), se un utente anonimo con indirizzo email non registrato richiede il recupero della password, il sistema non deve segnalare la mancanza di registrazione, ma semplicemente impedire l'accesso al sistema usando tali indirizzo email e password.

RNF3 Facilità d'uso

Un tecnico deve essere in grado di imparare ad usare le funzionalità definite in [RF20](#), [RF21](#), [RF22](#), [RF23](#) con un addestramento specifico di durata inferiore a 15 minuti. In modo analogo, un supervisore deve poter imparare ad usare le funzionalità di [RF17](#), [RF18](#), [RF19](#) con un addestramento specifico di durata inferiore a 15 minuti. Un utente anonimo, invece, deve essere in grado di registrarsi (tramite [RF4](#)) e portare a termine un acquisto (attrverso [RF10](#)) senza alcun addestramento, imparando in autonomia in meno di 5 minuti.

RNF4 Prestazioni

Le funzionalità consentite ad un tecnico ([RF20](#), [RF21](#), [RF22](#), [RF23](#)) devono essere eseguite dal sistema in al più 5 secondi. La funzionalità del cliente di visualizzazione delle misurazioni su *heatmap* ([RF12](#)) deve invece 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 le funzionalità che comprendono l'utilizzo di un form, il conteggio dei secondi/minuti parte nel momento in cui il form è inviato e termina solo quando si ha la conferma di ricezione; per i requisiti funzionali di visualizzazione, invece, il conteggio dei secondi/minuti comincia all'immissione dell'URL e si conclude al caricamento completo della pagina. Tali misurazioni sono effettuate sulla rete intranet di Ardeeno, con il sistema installato nei server locali di Ardeeno e il dispositivo da cui si sta accedendo 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 +
- 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 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](#)



Figura 1: Visualizzazione Presentazione

RF1 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

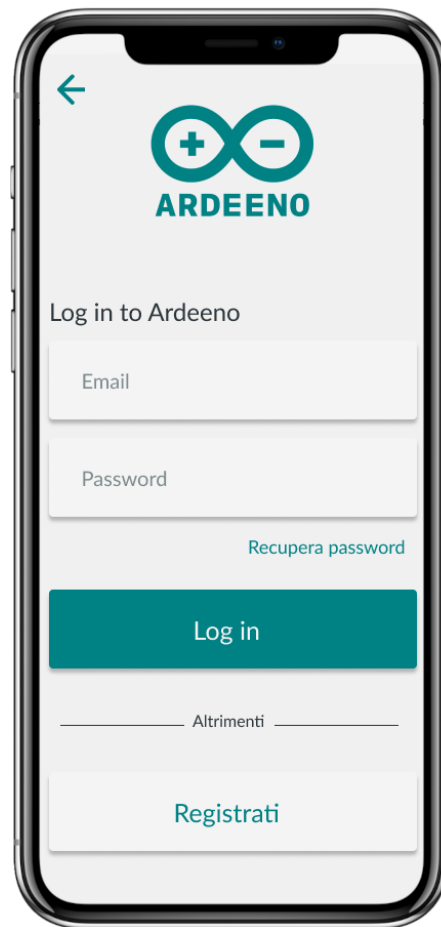


Figura 2: Autenticazione

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

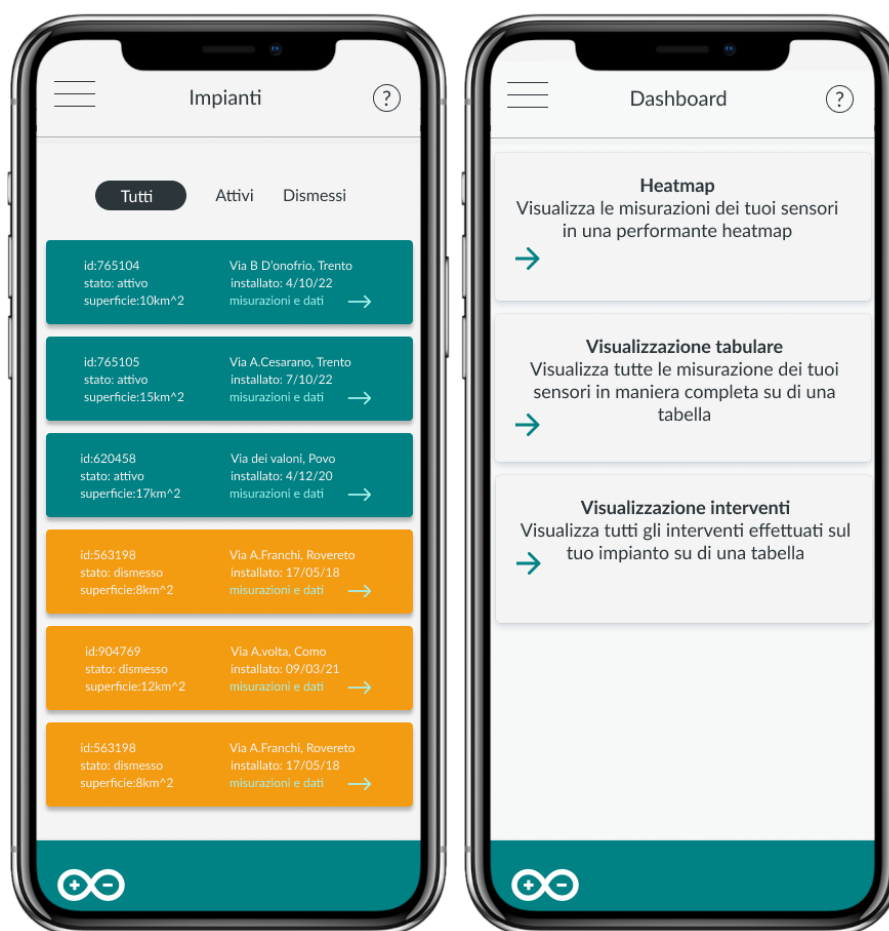


Figura 3: Visualizzazione impianti acquistati

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

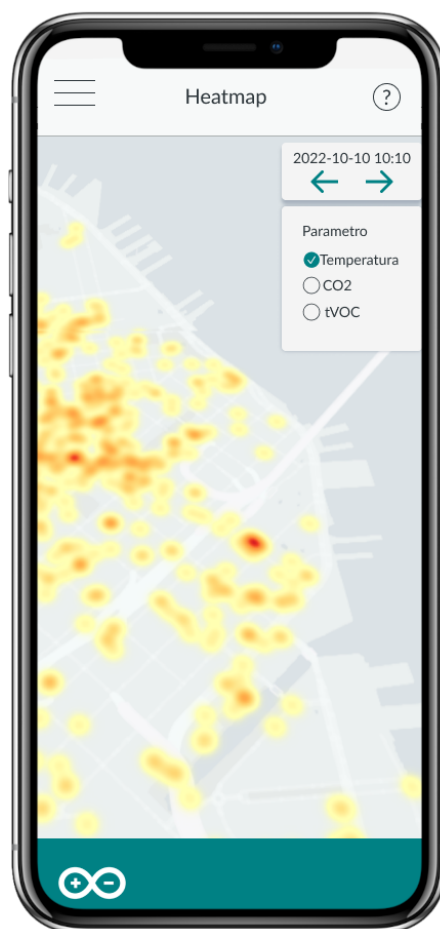


Figura 4: Heatmap

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.

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 [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](#).

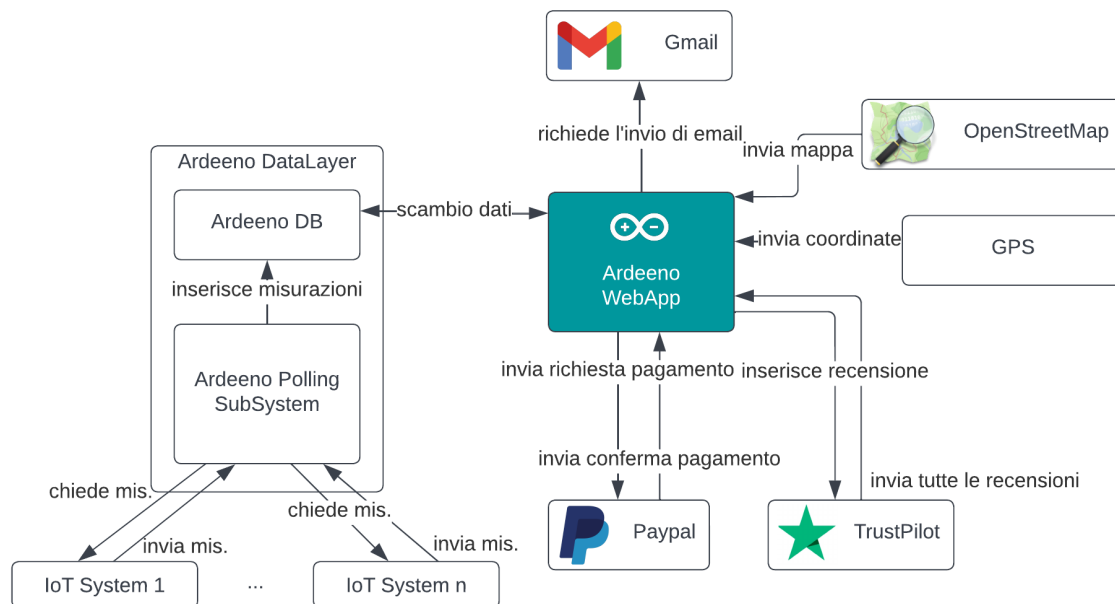


Figura 6: Sistemi esterni a cui si collegherà il backend