



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
FIRENZE

SmartVend: Sistema di gestione smart per  
vending machines

Anno 2025

**Matteo Minin, Simone Pellicci, Simone Suma**

**Professore:** Enrico Vicario

Corso di laurea triennale in Ingegneria Informatica

## **Contents**

# 1 Introduzione

SmartVend è un software di gestione di una rete di vending machines smart che mira a rendere il processo di utilizzo, manutenzione e approvvigionamento dei prodotti più semplice ed efficiente possibile. Il software si occuperà di mantenere aggiornati i log riguardanti le vendite e i problemi riscontrati sui singoli distributori in modo da poter identificare problematiche comuni da risolvere su determinati modelli di distributori e tenere traccia dei prodotti che vengono più apprezzati in determinate zone geografiche.

## 1.1 Statement

L'obiettivo principale del sistema è fornire una soluzione per la gestione efficiente delle vending machines, con funzionalità specifiche per diverse tipologie di utenti: Clienti (Customer), Manutentori (Worker) e Amministratori (Admin).

L'applicazione consentirà all'utente di tipo **Customer** di acquistare prodotti connettendosi al distributore con il proprio dispositivo e di ricaricare il proprio borsellino elettronico pagando con carta o contanti.

L'utente di tipo **Worker** (Manutentore) avrà la possibilità di visualizzare l'elenco degli interventi a lui assegnati con la relativa descrizione del compito da svolgere e di notificare il completamento di una riparazione o approvvigionamento di un distributore. Potrà inoltre segnalare problemi o guasti.

L'utente di tipo **Admin** (Amministratore) avrà responsabilità più ampie, tra cui la gestione degli utenti (CRUD), inclusa l'aggiunta, la rimozione e l'aggiornamento dei dettagli dei manutentori. L'amministratore potrà anche gestire i distributori automatici (CRUD), consentendo l'aggiunta, la rimozione e l'aggiornamento delle loro informazioni, e gestire gli articoli disponibili nei distributori (CRUD), permettendo di aggiungere, rimuovere e aggiornare gli articoli. Infine, avrà accesso a statistiche sulle vendite e sulle performance delle macchine.

L'obiettivo primario è offrire un'esperienza utente intuitiva e funzionale, garantendo al contempo un'elevata manutenibilità e la possibilità di future espansioni. Il sistema è progettato per ottimizzare la gestione operativa dei distributori automatici, riducendo i tempi di inattività e migliorando l'efficienza complessiva del servizio.

## 2 Progettazione

### 2.1 Use-Case Diagrams

I tre attori principali che interagiscono con il sistema sono il Cliente (Customer), il Manutentore (Worker) e l'Amministratore (Admin). Tutti gli attori derivano dalla classe **Utente** che espone i metodi per fare l'accesso ("Login") e registrarsi ("Sign-Up") al sistema.

Il **Customer** una volta autenticato, può acquistare articoli ("Buy item"), connettersi al distributore automatico ("Connect to Vending Machine") e ricaricare il proprio account ("Recharge account").

Il **Worker** può visualizzare i compiti assegnati ("View Assigned tasks"), visualizzare i dettagli dei compiti ("View task details") e segnalare il completamento di un compito ("Report task completion"). Inoltre, tramite il sistema può segnalare un problema alla Vending Machine.

L'**Admin** ha il ruolo con più funzionalità. L'Admin può gestire la creazione, lettura, aggiornamento, eliminazione degli utenti ("Manage Users CRUD"), che include "Add worker" (aggiungere manutentori), "Remove User" (rimuovere utenti) e "Update User Details" (aggiornare i dettagli degli utenti), oltre a "View/Search User" (visualizzare/cercare utenti). Inoltre, l'Admin può gestire la creazione, lettura, aggiornamento, eliminazione dei distributori automatici ("Manage Vending Machines CRUD"), che comprende "Add Vending machine" (aggiungere distributori), "Remove Vending machine" (rimuovere distributori) e "Update Vending machine details" (aggiornare i dettagli dei distributori), e "View/Search Vending machine" (visualizzare/cercare distributori). L'Admin è anche responsabile della gestione della creazione, lettura, aggiornamento, eliminazione degli articoli ("Manage Items CRUD"), potendo "Add item" (aggiungere articoli), "Remove item" (rimuovere articoli) e "Update item" (aggiornare articoli), oltre a "View/Search item" (visualizzare/cercare articoli). Infine, l'Admin ha accesso a "View sales analytics" (visualizzare le analisi delle vendite) e "View machine performance analytics" (visualizzare le analisi delle performance delle macchine).

È presente anche un attore "Vending Machine" che può eseguire auto-diagnostica ("Run Self-diagnostic"), mostrare articoli ("Display item"), accettare richieste di connessione ("Accept connection request") e segnalare lo stato della macchina o eventuali problemi ("Report Status/issue").

### 2.2 Use-Case Templates

Si descrivono nel dettaglio alcuni dei casi d'uso più importanti, suddivisi per attore. È sottointesa la precondizione di Login prima di qualsiasi operazione sul gestionale.

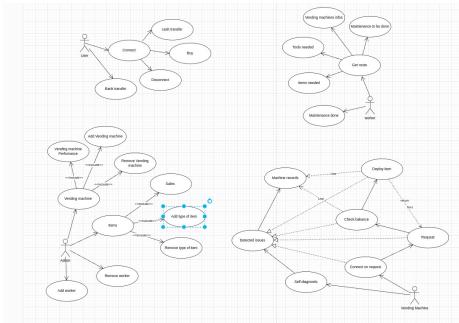


Figure 1: Use Cases

### 2.2.1 Casi d'Uso del Customer

<b>UC-1</b>	<b>Buy Item</b>
<b>Description</b>	L'utente di tipo Customer acquista un prodotto da un distributore automatico a cui è connesso.
<b>Level</b>	User Goal
<b>Main Actors</b>	Customer
<b>Basic Course</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Il Customer si connette a un distributore automatico tramite l'applicazione mobile.</li> <li>2. Il sistema mostra gli articoli disponibili e il loro prezzo.</li> <li>3. Il Customer seleziona l'articolo desiderato.</li> <li>4. Il sistema verifica la disponibilità dell'articolo nell'inventario del distributore e il saldo del Customer.</li> <li>5. Se l'articolo è disponibile e il saldo è sufficiente, il sistema eroga l'articolo.</li> <li>6. Il sistema aggiorna l'inventario del distributore e il saldo del Customer.</li> </ol>
<b>Alternative Paths</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>4a. Saldo insufficiente:</b> Se il saldo del Customer non è sufficiente per l'acquisto, il sistema informa il Customer e propone di ricaricare l'account. Il Customer può scegliere di ricaricare (UC-2) o annullare l'acquisto.</li> <li>• <b>5a. Errore di erogazione:</b> Se si verifica un errore durante l'erogazione dell'articolo, il sistema informa il Customer e registra un log di errore per la macchina. Il saldo del Customer non viene addebitato.</li> </ul>

### 2.2.2 Casi d'Uso del Worker

<b>UC-3</b>	<b>Report Task Completion</b>
<b>Description</b>	L'utente di tipo Worker segnala il completamento di un'attività di manutenzione o rifornimento.
<b>Level</b>	User Goal
<b>Main Actors</b>	Worker
<b>Basic Course</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Il Worker visualizza l'elenco dei compiti assegnati.</li> <li>2. Il Worker seleziona il compito che ha completato.</li> <li>3. Il Worker conferma il completamento e, se necessario, aggiunge note.</li> <li>4. Il sistema aggiorna lo stato del compito a "completato" nel log di manutenzione.</li> </ol>
<b>Alternative Paths</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>3a. Difficoltà nel completamento:</b> Se il Worker riscontra difficoltà nel completare il compito, può indicare un aggiornamento dello stato a "in progress" o "pending" e aggiungere note per richiedere supporto o indicare la necessità di ulteriori interventi.</li> </ul>

<b>UC-4</b>	<b>Report Status/Issue (from Worker to Vending Machine)</b>
<b>Description</b>	L'utente di tipo Worker segnala un problema o un guasto riscontrato su un distributore automatico.
<b>Level</b>	User Goal
<b>Main Actors</b>	Worker, Vending Machine
<b>Basic Course</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Il Worker identifica un problema o un guasto su un distributore.</li> <li>2. Il Worker accede alla funzionalità di segnalazione problemi.</li> <li>3. Il Worker descrive il problema (es. codice errore, messaggio) e, se possibile, indica il tipo di guasto.</li> <li>4. Il sistema registra il problema nel log di rilevamento manutenzione [cite: 2, 6] e, se necessario, genera un nuovo compito di manutenzione.</li> </ol>
<b>Alternative Paths</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>4a. Problema duplicato:</b> Se il problema è già stato segnalato e un compito è già in corso, il sistema notifica il Worker e gli chiede se vuole comunque aggiungere una nota al problema esistente.</li> </ul>

### 2.2.3 Casi d'Uso dell'Admin

<b>UC-5</b>	<b>Manage Users CRUD</b>
<b>Description</b>	L'utente di tipo Admin gestisce gli account degli utenti (Clienti, Worker, Admin).
<b>Level</b>	User Goal
<b>Main Actors</b>	Admin
<b>Basic Course</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. L'Admin accede alla sezione di gestione utenti.</li> <li>2. L'Admin può visualizzare l'elenco degli utenti e cercare un utente specifico.</li> <li>3. L'Admin può aggiungere un nuovo utente (es. un nuovo Worker).</li> <li>4. L'Admin può modificare i dettagli di un utente esistente (es. ruolo, informazioni personali).</li> <li>5. L'Admin può rimuovere un utente dal sistema.</li> </ol>
<b>Alternative Paths</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>3a. Utente esistente:</b> Se si tenta di aggiungere un utente con un username o email già esistente, il sistema notifica l'Admin.</li> <li>• <b>5a. Utente con dipendenze:</b> Se l'Admin tenta di rimuovere un utente con transazioni o compiti assegnati attivi, il sistema chiede conferma o blocca l'operazione fino alla risoluzione delle dipendenze.</li> </ul>

UC-6	View Sales Analytics
Description	L'utente di tipo Admin visualizza statistiche e analisi sulle vendite dei prodotti.
Level	User Goal
Main Actors	Admin
Basic Course	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. L'Admin accede alla sezione di visualizzazione delle statistiche.</li> <li>2. Il sistema presenta dati aggregati sulle vendite, come i prodotti più venduti, le fasce orarie di maggiore affluenza, e le entrate totali.</li> <li>3. L'Admin può applicare filtri per periodo, distributore o prodotto.</li> </ol>
Alternative Paths	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>3a. Nessun dato disponibile:</b> Se per i filtri selezionati non ci sono dati di vendita, il sistema visualizza un messaggio appropriato.</li> </ul>

### 3 Mockups

In questa sezione vengono presentati i principali mockup dell’interfaccia utente di **JavaBrew**, la nostra applicazione dedicata alla gestione smart delle macchinette del caffè. Ogni mockup qui riportato mostra non solo il design grafico, ma anche le funzioni pratiche che i diversi tipi di utenti possono utilizzare. L’obiettivo è fornire un’anteprima chiara ed esaustiva dell’esperienza reale all’interno dell’app, dalla registrazione fino alle operazioni di amministrazione, manutenzione o acquisto.

### 3.1 Login

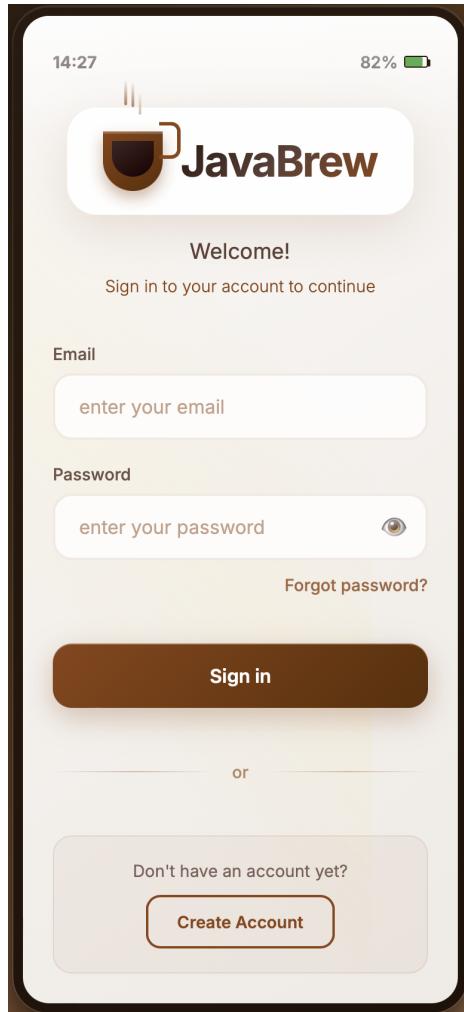


Figure 2: Schermata di login.

La prima schermata che si incontra aprendo JavaBrew è la pagina di **login**, semplice ed essenziale. Qui l'utente inserisce la propria email e password per accedere all'account. È presente anche la funzione “*Forgot password?*” per il recupero delle credenziali in caso di smarrimento. Per chi non avesse ancora un profilo, viene subito proposta la possibilità di crearne uno nuovo tramite il pulsante “Create Account”.

### 3.2 Registrazione

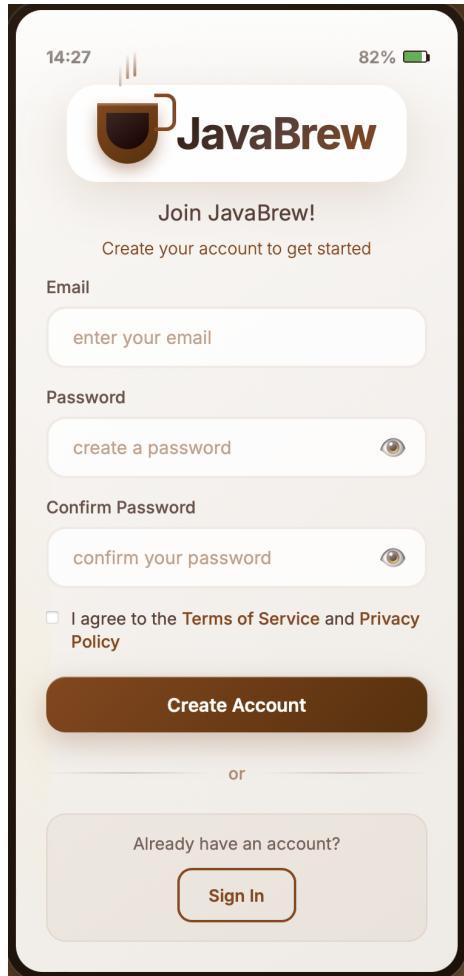


Figure 3: Schermata di registrazione.

Se l'utente sceglie di registrarsi, viene reindirizzato a una schermata molto intuitiva. In questa fase basta inserire email, scegliere una password e confermare i dati. Il processo di registrazione è stato progettato per essere il più veloce e trasparente possibile: bastano pochi click e si può subito iniziare a usare JavaBrew. Non manca la spunta obbligatoria per l'accettazione dei Termini di Servizio e della Privacy Policy, a tutela della sicurezza e della trasparenza.

### 3.3 Dashboard Admin

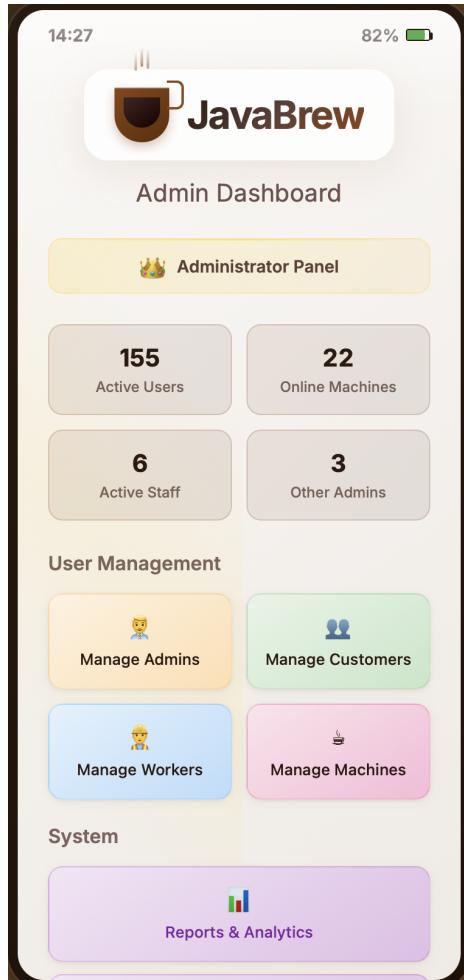


Figure 4: Dashboard amministratore.

Gli amministratori hanno accesso a una dashboard dedicata, ricca di informazioni e strumenti avanzati. Nella parte superiore si trovano subito le statistiche principali: numero di utenti attivi, macchinette online, staff operativo e altri amministratori. Sotto, il pannello di amministrazione è suddiviso in sezioni colorate e ben organizzate, per una gestione completa: dalla modifica e supervisione dei profili utente (admin, clienti, lavoratori) fino al controllo e alla configurazione delle macchine e dei prodotti disponibili. Inoltre, la sezione “Reports & Analytics” consente di tenere sotto controllo le performance di vendita e il funzionamento generale del sistema in tempo reale.

### 3.4 Customer Dashboard

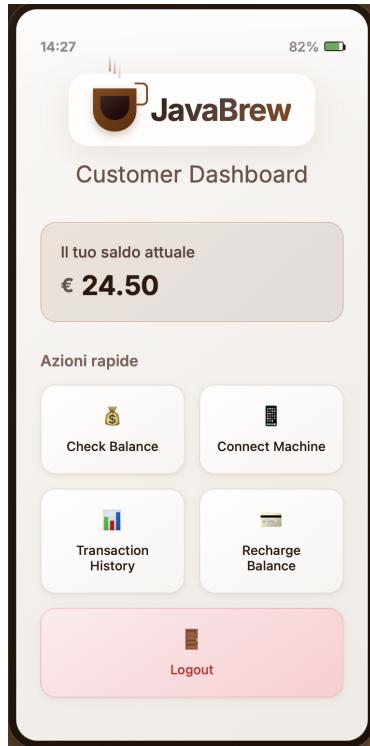


Figure 5: Dashboard utente standard (customer).

La dashboard per l’utente finale (customer) è pensata per offrire una gestione semplice del proprio saldo e delle operazioni principali. In alto, viene sempre mostrato il saldo attuale. Subito sotto, le azioni rapide permettono con un solo tap di consultare il saldo, collegare una macchinetta, controllare la cronologia delle transazioni oppure ricaricare il credito. L’interfaccia è essenziale, con pulsanti grandi e chiari per garantire un’esperienza piacevole anche agli utenti meno esperti.

### 3.5 Worker Dashboard

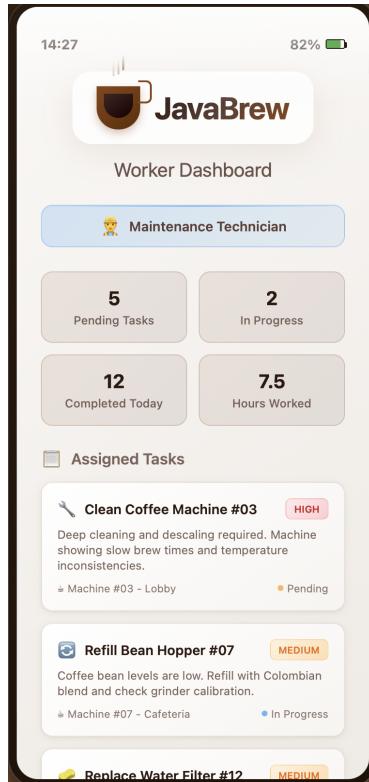


Figure 6: Dashboard per lavoratore.

Il lavoratore, o tecnico addetto alla manutenzione, trova nella propria dashboard tutte le informazioni operative di cui ha bisogno. La schermata mostra a colpo d'occhio il numero di task in sospeso, quelli in corso, il totale di attività completate e le ore lavorate nella giornata. Nella parte inferiore vengono elencati nel dettaglio tutti i compiti assegnati: ad esempio pulizia, ricarica dei chicchi o sostituzione di filtri, ognuno con priorità, descrizione e stato aggiornato in tempo reale. In questo modo la gestione della manutenzione diventa organizzata, trasparente e monitorabile.

### 3.6 Items

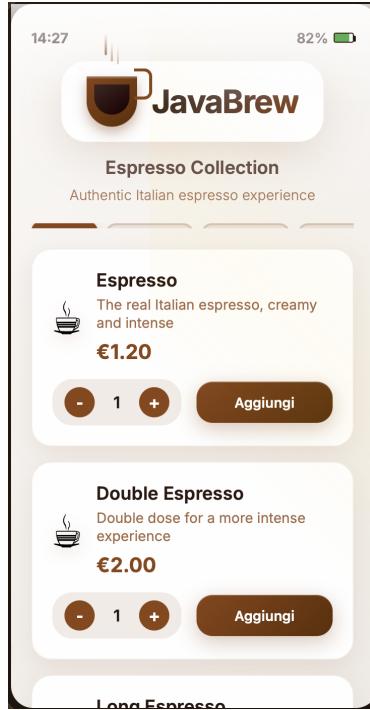


Figure 7: Selezione prodotti e aggiunta al carrello.

Nella schermata degli articoli, ogni utente può vedere l'elenco dei prodotti disponibili (ad esempio espresso, doppio espresso, ecc.), ognuno con foto, descrizione, prezzo e possibilità di selezionare la quantità desiderata. In pochi secondi, grazie a una grafica intuitiva e moderna, è possibile aggiungere al carrello il proprio caffè preferito e completare l'acquisto direttamente dall'app.

Nel complesso, questi mockup mostrano un'interfaccia pensata per essere \*\*user-friendly\*\*, moderna ed estremamente funzionale. Ogni tipologia di utente (admin, lavoratore, customer) trova subito quello che cerca e può svolgere tutte le operazioni chiave in modo rapido, sicuro e intuitivo.