



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.

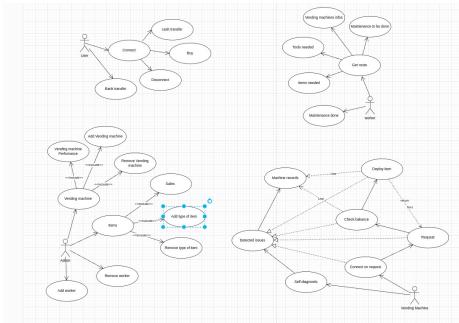


Figure 1: Use Cases

2.2.1 Casi d'Uso del Customer

UC-1	Buy Item
Description	L'utente di tipo Customer acquista un prodotto da un distributore automatico a cui è connesso.
Level	User Goal
Main Actors	Customer
Basic Course	<ol style="list-style-type: none"> 1. Il Customer si connette a un distributore automatico tramite l'applicazione mobile. 2. Il sistema mostra gli articoli disponibili e il loro prezzo. 3. Il Customer seleziona l'articolo desiderato. 4. Il sistema verifica la disponibilità dell'articolo nell'inventario del distributore e il saldo del Customer. 5. Se l'articolo è disponibile e il saldo è sufficiente, il sistema eroga l'articolo. 6. Il sistema aggiorna l'inventario del distributore e il saldo del Customer.
Alternative Paths	<ul style="list-style-type: none"> • 4a. Saldo insufficiente: 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. • 5a. Errore di erogazione: 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.

2.2.2 Casi d'Uso del Worker

UC-3	Report Task Completion
Description	L'utente di tipo Worker segnala il completamento di un'attività di manutenzione o rifornimento.
Level	User Goal
Main Actors	Worker
Basic Course	<ol style="list-style-type: none"> 1. Il Worker visualizza l'elenco dei compiti assegnati. 2. Il Worker seleziona il compito che ha completato. 3. Il Worker conferma il completamento e, se necessario, aggiunge note. 4. Il sistema aggiorna lo stato del compito a "completato" nel log di manutenzione.
Alternative Paths	<ul style="list-style-type: none"> • 3a. Difficoltà nel completamento: 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.

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

2.2.3 Casi d'Uso dell'Admin

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

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"> 1. L'Admin accede alla sezione di visualizzazione delle statistiche. 2. Il sistema presenta dati aggregati sulle vendite, come i prodotti più venduti, le fasce orarie di maggiore affluenza, e le entrate totali. 3. L'Admin può applicare filtri per periodo, distributore o prodotto.
Alternative Paths	<ul style="list-style-type: none"> • 3a. Nessun dato disponibile: Se per i filtri selezionati non ci sono dati di vendita, il sistema visualizza un messaggio appropriato.

3 Mockups

In questa sezione vengono presentati i principali mockup dell’interfaccia utente dell’applicativo **JavaBrew**. I mockup rappresentano le principali schermate dell’applicazione e forniscono una panoramica intuitiva delle funzionalità offerte agli utenti delle diverse tipologie (admin, worker, user).

3.1 Login

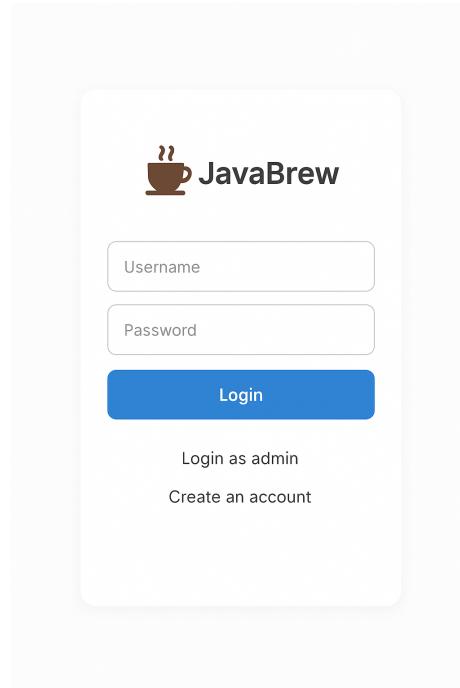


Figure 2: Schermata di login.

La schermata di login permette agli utenti di autenticarsi tramite le proprie credenziali (username e password). Sono disponibili anche le opzioni per l’accesso come amministratore e per la registrazione di un nuovo account.

3.2 Registrazione

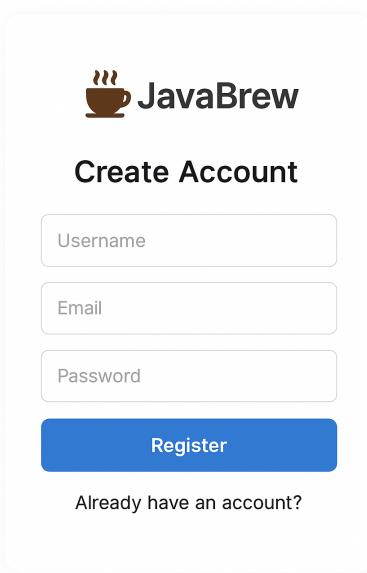


Figure 3: Schermata di registrazione.

Nella schermata di registrazione l'utente può creare un nuovo account inserendo username, email e password.

3.3 Dashboard Admin

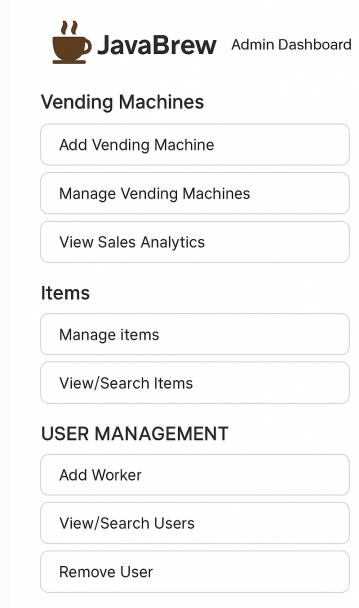


Figure 4: Dashboard per amministratore.

L'admin ha accesso a funzionalità avanzate: aggiunta/gestione macchinette, visualizzazione analytics di vendita, gestione prodotti e gestione utenti (aggiunta, ricerca, rimozione).

3.4 Scan to Connect

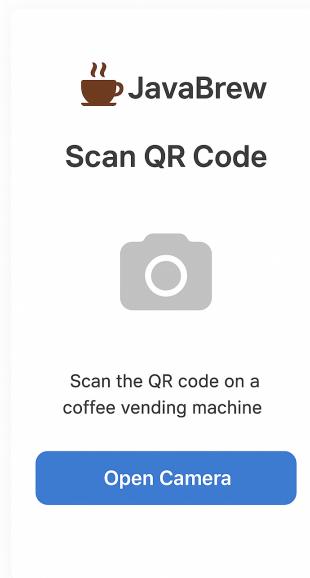


Figure 5: Schermata per scansione QR Code.

Questa schermata permette all’utente di collegarsi rapidamente a una macchinetta tramite la scansione di un QR Code, facilitando l’interazione con i distributori automatici.

3.5 User Dashboard

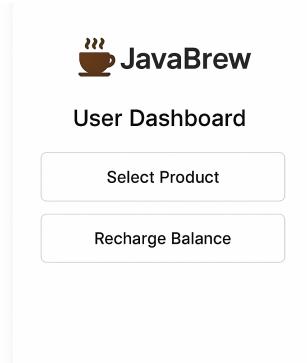


Figure 6: Dashboard utente standard.

Nella dashboard utente sono disponibili le funzioni di selezione prodotto e ricarica del saldo, principali azioni per l'utente finale.