



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

<b>1</b>	<b>Introduzione</b>	<b>2</b>
1.1	Statement . . . . .	2
<b>2</b>	<b>Progettazione</b>	<b>3</b>
2.1	Use-Case Diagrams . . . . .	3
2.2	Use-Case Templates . . . . .	3
2.2.1	Casi d'Uso del Customer . . . . .	5
2.2.2	Casi d'Uso del Worker . . . . .	6
2.2.3	Casi d'Uso dell'Admin . . . . .	8

# 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.

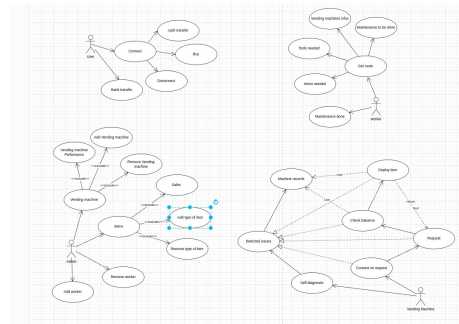


Figure 1: Use Cases

### 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>

<b>UC-6</b>	<b>View Sales Analytics</b>
<b>Description</b>	L'utente di tipo Admin visualizza statistiche e analisi sulle vendite dei prodotti.
<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 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>
<b>Alternative Paths</b>	<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>