



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
FIRENZE

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI FIRENZE  
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA DELL'INFORMAZIONE

---

***Modello Treno***  
**Un Sistema Integrato per la Gestione  
del Trasporto Ferroviario**

---

*Autori:*

Leonardo Davio  
Eros Pinzani

*N° Matricola:*

7072982  
7030989

*Corso:*

Ingegneria del Software

*Docente corso:*

Enrico Vicario

# Indice

|          |                                     |          |
|----------|-------------------------------------|----------|
| <b>1</b> | <b>Introduzione</b>                 | <b>2</b> |
| 1.1      | Motivazione . . . . .               | 2        |
| 1.2      | Statement . . . . .                 | 2        |
| 1.3      | Possibili sviluppi futuri . . . . . | 3        |
| <b>2</b> | <b>Analisi dei requisiti</b>        | <b>4</b> |
| 2.1      | Use Case Diagram . . . . .          | 4        |
| 2.2      | Templates . . . . .                 | 5        |

# 1 Introduzione

## 1.1 Motivazione

L'applicazione ha lo scopo di facilitare e ottimizzare l'organizzazione dei treni sulle linee, la gestione del personale e tiene conto della pulizia e della manutenzione delle vetture effettuato in deposito o in stazioni autorizzate. L'obiettivo è quello di generare un modello utilizzato dal personale che contenga informazioni utili e necessarie per poter svolgere il servizio nel modo più corretto. Inoltre l'applicazione si interfaccia con un database attraverso il pattern DAO per poter salvare e gestire i dati garantendo un servizio rapido e sicuro.

## 1.2 Statement

Il sistema informatico di questo progetto è rivolto sia al personale viaggiante, fornendo un documento con tutte le informazioni necessarie, sia al formatore, che supervisiona e, se necessario, aggiorna i dati per garantire un servizio efficiente e accurato ai viaggiatori. Questo sistema informativo gestisce in automatico le seguenti operazioni:

- Il capotreno si occupa del controllo dello stato di manutenzione di un convoglio e in caso di necessità è suo compito direzionarlo verso un'officina solamente nel momento in cui il convoglio in questione termina il suo servizio su una data linea. La durata in cui staziona in officina per le riparazioni è di un giorno e in quel lasso di tempo il convoglio non può essere utilizzato su nessuna linea.
- Il capotreno notifica il formatore nel momento in cui decide che il convoglio deve andare in manutenzione, tuttavia il formatore può decidere se il convoglio ha l'abilitazione o meno di andare in officina. Il motivo per cui potrebbe non averla è che il convoglio in questione deve necessariamente eseguire il servizio sulla linea a causa dell'assenza di un altro convoglio che può effettuare la sostituzione.
- Il capotreno tiene conto anche di quanto è pulito convoglio e nel caso lo ritenga necessario ne richiede la pulizia che può essere effettuata in una qualunque stazione d'arrivo. La pulizia può essere lieve, di durata un'ora, nel caso standard, oppure intensiva, di durata tre ore, se sono stati segnalati atti vandalici dal capotreno. Anche in questo caso la richiesta di pulizia viene notificata al formatore che può decidere se accettarla o meno in base a quanto detto precedentemente.
- Le stazioni di testa della linea hanno una officina di manutenzione e le attrezature di pulizia.
- Il *modello treno* è un documento che contiene informazioni essenziali per il corretto svolgimento del servizio: il codice treno unico rispettivamente al

singolo giorno, i dati del capotreno, la lista delle stazioni lungo il percorso della linea con il relativo orario calcolato sulla base dell'orario di partenza da una determinata stazione e sommando il tempo di percorrenza verso la stazione successiva. Contiene inoltre l'identificativo del convoglio.

- La figura del formatore ha i seguenti compiti:
  - Richiedere al sistema di generare un *modello treno*: il sistema, una volta ricevuta la richiesta, genera un modello in base all'orario di partenza, all'identificativo della linea e alla direzione di percorrenza. In particolare ricevute in input queste informazioni, identifica l'id del convoglio da utilizzare, genera il percorso sulla linea con i relativi tempi di percorrenza e quindi il tempo assoluto di percorrenza, trova il capotreno sulla base del tempo assoluto di percorrenza e della stazione di partenza.
  - Abilitare o meno un treno ad andare in officina per la manutenzione o a effettuare una pulizia sulla base di quanto detto nei punti precedenti.
- Nel caso in cui, durante la generazione del *modello treno*, non sia presente personale con ore di lavoro che non vada a superare il numero di ore massimo consentito oppure nel caso in cui non è presente nessun capotreno in stazione allora il sistema genera un messaggio di avviso.
- Per quanto riguarda l'integrazione con il database verrà effettuata attraverso il pattern DAO e sarà utilizzato per memorizzare, rendere sicuri e più facilmente accessibili tutti i dati, ad esempio: nomi, cognomi e identificativi di tutto il personale, i modelli treno creati nella giornata ed eliminati alla fine di quel giorno, gli identificativi e le caratteristiche dei convogli e infine tutti i dati delle stazioni.
- La figura del formatore ha un livello di accesso maggiore al database per poter andare a scrivere eventuali modifiche sul modello treno a differenza del capotreno. Il capotreno invece è l'unica figura con la possibilità di segnalare la presenza di atti vandalici sul convoglio utilizzato.

### 1.3 Possibili sviluppi futuri

Alcuni possibili sviluppi futuri sono ad esempio la necessità di migliorare l'efficienza nel caso di aggiunta di un numero di linee molto elevato. Inoltre, i turni del personale sono da considerare non solo vincolati all'orario, ma anche in base alle festività, ferie e malattie. Infine una possibile modifica è la possibilità di aggiungere più di un formatore in modo che questi collaborino tra loro per la gestione dei modelli treno nel caso di una rete ferroviaria molto vasta.

## 2 Analisi dei requisiti

Per garantire un funzionamento ideale del software, enunciato nel paragrafo 1.2, è necessario che le varie operazioni siano gestite dal sistema che deve fare da tramite tra le figure coinvolte, dette utenti del software. Quest'ultimi hanno quindi compiti ben definiti esplicati meglio nel paragrafo seguente.

### 2.1 Use Case Diagram

Per capire al meglio il funzionamento del software andiamo ad evidenziare le varie interazioni tra sistema e utenti. Per poter fare ciò utilizziamo gli use case diagrams. Il primo si concentra sulla figura del capotreno mentre il secondo su quella del formatore. Notiamo come attraverso questi diagrammi vengono messe in risalto le operazioni dirette tra utente e sistema ma anche eventuali interazioni che partono dal sistema e che l'utente potrebbe aspettare di ricevere.

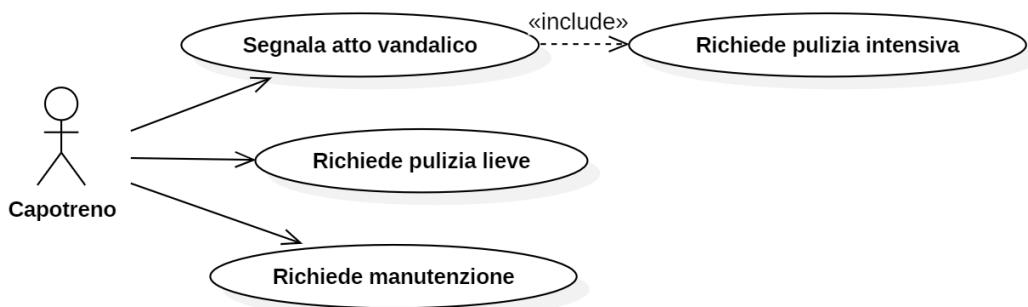


Figura 1: Use case diagram 1

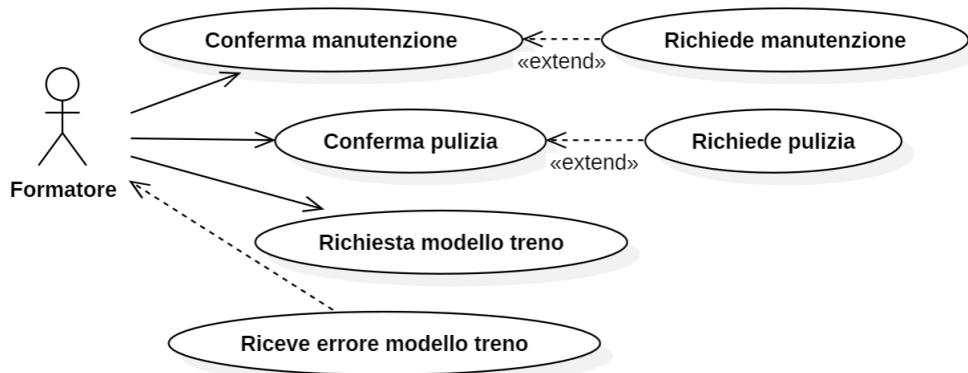


Figura 2: Use case diagram 2

## 2.2 Templates

Attraverso l'utilizzo degli use case templates possiamo osservare in modo più dettagliato le operazioni che il sistema deve svolgere evidenziate nel paragrafo precedente con gli use case diagrams. In particolare andiamo a definire i seguenti templates:

| <b>UC</b>       | <b>Richiesta pulizia intensiva</b>   |
|-----------------|--|
| Level           | User goal  |
| Description     | Il capotreno richiede la pulizia intensiva del convoglio.  |
| Actors          | Capotreno  |
| Pre-conditions  | Il treno deve aver finito il servizio  |
| Post-conditions | Viene generata la notifica di pulizia da mandare al formatore.   |
| Normal flow     | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Il treno conclude il servizio su una linea</li> <li>2. Il capotreno rileva e segnala un atto vandalico</li> <li>3. Il capotreno richiede la pulizia intensiva del convoglio attraverso un pulsante</li> <li>4. Il sistema genera la notifica di pulizia intensiva</li> <li>5. Il sistema invia la notifica al formatore</li> </ol> |

Tabella 1: Template della richiesta di pulizia intensiva

Gli use case templates dei casi richiesta manutenzione e pulizia lieve non vengono mostrati in quanto il loro funzionamento è molto simile al caso appena descritto e si concludono tutti con l'invio di una notifica al formatore.

Vediamo adesso altri templates dei casi d'uso che riguardano il formatore:

| <b>UC</b>        | <b>Conferma pulizia</b>   |
|------------------|---|
| Level            | User goal   |
| Description      | Il formatore, dopo aver ricevuto la notifica, conferma o meno la pulizia  |
| Actors           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Formatore (primary)</li> <li>• Capotreno (secondary)</li> </ul>  |
| Pre-conditions   | Il capotreno deve aver fatto richiesta di pulizia.  |
| Post-conditions  | Il treno viene mandato in pulizia o viene rimesso in servizio.  |
| Normal flow      | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Il formatore riceve la notifica di richiesta di pulizia</li> <li>2. Il formatore conferma la pulizia</li> <li>3. Il sistema manda il treno in pulizia</li> </ol>                              |
| Alternative flow | <ol style="list-style-type: none"> <li>2a. Il formatore osserva l'assenza di un treno sostitutivo per la linea</li> <li>3a. Il formatore rifiuta la pulizia</li> <li>4a. Il sistema rimette il treno in servizio sulla linea</li> </ol> |

Tabella 2: Template della conferma di pulizia

Il caso di conferma manutenzione, come nel caso della richiesta, è molto simile al template appena descritto.

| <b>UC</b>       | <b>Richiesta modello treno</b>  |
|-----------------|---|
| Level           | User goal   |
| Description     | Il formatore richiede al sistema di generare un modello treno   |
| Actors          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Formatore (primary)</li> <li>• Sistema (secondary)</li> </ul>  |
| Pre-conditions  | Inizio della giornata lavorativa, quindi assenza di treni assegnati alle linee  |
| Post-conditions | Il sistema ritorna al formatore il modello treno.   |
| Normal flow     | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Il formatore richiede al sistema di generare un modello treno</li> <li>2. Il sistema raccoglie tutte le informazioni necessarie elencate negli statement</li> <li>3. Il sistema calcola i vari orari di arrivo nelle stazioni sulla linea data</li> <li>4. Il sistema calcola il tempo assoluto di percorrenza</li> <li>5. Il sistema assegna capotreno e convoglio ad una certa linea rendendoli così non più disponibili per il tempo assoluto di percorrenza</li> <li>6. Il sistema genera il modello treno</li> </ol> |
| Issues          | Possibile assenza del capotreno nella stazione di partenza o con disponibilità di ore in modo da non sfornare l'orario lavorativo   |

Tabella 3: Template della richiesta modello treno

| <b>UC</b>        | <b>Errore modello treno</b>   |
|------------------|---|
| Level            | System goal   |
| Description      | Il sistema non trova elementi essenziali e genera un errore   |
| Actors           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema (primary)</li> <li>• Formatore (secondary)</li> </ul>  |
| Pre-conditions   | Il formatore ha fatto richiesta di generare il modello treno  |
| Post-conditions  | Il sistema notifica il formatore dell'errore  |
| Normal flow      | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Il sistema riceve la notifica di generare il modello treno dal formatore</li> <li>2. Il sistema non trova nessun capotreno nella stazione di partenza</li> <li>3. Il sistema genera un messaggio di errore</li> </ol>                               |
| Alternative flow | <ol style="list-style-type: none"> <li>2a. Il sistema trova uno o più capotreno nella stazione di partenza</li> <li>3a. Nessuno di questi capotreno ha ore disponibili che non vanno a superare il numero massimo consentito</li> <li>4a. Il sistema genera un messaggio di errore</li> </ol> |

Tabella 4: Template dell'errore del modello treno