

# Monopoly

Davide Rossi, Alessio Minniti, Lucas Prati, Martina Ravaioli

19 giugno 2025

# Indice

<b>1 Analisi</b>	<b>3</b>
1.1 Descrizione e requisiti . . . . .	3
1.1.1 Requisiti funzionali . . . . .	4
1.1.2 Requisiti non funzionali . . . . .	5
1.2 Modello del dominio . . . . .	5
<b>2 Design</b>	<b>8</b>
2.1 Architettura . . . . .	8
2.2 Design dettagliato . . . . .	11
2.2.1 Alessio Minniti . . . . .	11
2.2.2 Davide Rossi . . . . .	19
2.2.3 Martina Ravaoli . . . . .	24
2.2.4 Lucas Prati . . . . .	29
<b>3 Sviluppo</b>	<b>36</b>
3.1 Testing automatizzato . . . . .	36
3.2 Note di sviluppo . . . . .	39
3.2.1 Alessio Minniti . . . . .	39
3.2.2 Davide Rossi . . . . .	39
3.2.3 Martina Ravaoli . . . . .	40
3.2.4 Lucas Prati . . . . .	40
<b>4 Commenti finali</b>	<b>42</b>
4.1 Autovalutazione e lavori futuri . . . . .	42
4.1.1 Alessio Minniti . . . . .	42
4.1.2 Davide Rossi . . . . .	43
4.1.3 Martina Ravaoli . . . . .	43
4.1.4 Lucas Prati . . . . .	44
<b>A Guida utente</b>	<b>45</b>
A.1 Monopoly Guida Utente . . . . .	45

A.1.1	Introduzione e obiettivi del gioco . . . . .	45
A.1.2	Avvio del gioco . . . . .	45
A.1.3	IInterfaccia Grafica e Schermate Principali . . . . .	48
A.1.4	Svolgimento del turno . . . . .	52
A.1.5	Proprietà e Miglioramenti . . . . .	52
A.1.6	Caselle Speciali . . . . .	56
A.1.7	Fine del gioco e condizioni di vittoria . . . . .	57
A.1.8	Riepilogo Comandi e Struttura Tecnica . . . . .	58
<b>B</b>	<b>Esercitazioni di laboratorio</b>	<b>59</b>
B.1	davide.rossi47@studio.unibo.it . . . . .	59
B.2	alessio.minniti@studio.unibo.it . . . . .	59

# Capitolo 1

## Analisi

### 1.1 Descrizione e requisiti

Il software mira alla costruzione di una versione virtuale del famoso gioco da tavolo Monopoly. Quest'ultimo è un gioco di società nel quale più giocatori a turno lanciano i dadi e muovono le proprie pedine su un tabellone composto da caselle di cui la maggior parte sono proprietà, ovvero dei terreni acquistabili dai giocatori. Lo scopo del gioco è di creare un monopolio aumentando i beni o il denaro posseduto. Per fare ciò durante la partita i giocatori possono acquistare le proprietà sulle quali capita la propria pedina pagando una somma alla banca: una volta acquistate il giocatore può anche decidere se eventualmente migliorarle. Se la pedina di un giocatore finisce su una proprietà in possesso di un suo avversario allora sarà costretto a pagargli una somma di denaro per poter transitare su un terreno non suo: in questo caso si dice che il giocatore paga l'affitto per la proprietà.

Sul tabellone saranno presenti anche delle caselle speciali: le più importanti sono il parcheggio e la prigione che impediscono al giocatore di muoversi per un determinato numero di turni e le caselle imprevisti e probabilità che richiedono al giocatore di pescare una carta dal mazzo degli imprevisti e delle probabilità e seguire le istruzioni scritte sulla carta.

L'obiettivo è mandare gli altri giocatori in bancarotta, e dunque condurli alla sconfitta, cercando di fargli spendere più denaro possibile. Ogni giocatore comincia la partita con del denaro a disposizione. Le pedine dei giocatori sconfitti vengono rimosse dal tabellone e i loro beni revocati, si vince rimanendo l'ultimo giocatore sul tabellone.

Il software permetterà di creare e giocare un partita con un determinato numero di giocatori dallo stesso terminale.

### 1.1.1 Requisiti funzionali

- Il gioco potrà essere giocato su uno stesso dispositivo da un minimo di 2 giocatori ed un massimo di 6. L'utente potrà impostare altre opzioni di configurazione relative al gioco prima di avviare la partita come il nome dei giocatori e la modalità di gioco.
- Il giocatore, durante il proprio turno, potrà tirare i dadi per far muovere la propria pedina sul tabellone di un numero di caselle corrispondente alla somma dei dadi lanciati.
- Il giocatore, dopo aver tirato i dadi, avrà la possibilità di acquistare la proprietà sulla quale è capitata la sua pedina, se questa proprietà non appartiene a nessuno. Se la proprietà è già posseduta da qualcun altro il giocatore che vi capita sopra dovrà pagare l'affitto al proprietario per poter continuare a giocare.
- Se il giocatore finisce sopra la casella speciale parcheggio la sua pedina dovrà rimanere ferma per 1 turno.
- Se il giocatore viene messo in prigione, perchè è capitato sulla casella “Vai in prigione”, dovrà rimanere fermo sulla casella “Prigione” per 3 turni. Ad ogni turno gli verrà concessa la possibilità di liberarsi lanciando i dadi e provando a fare un doppio come risultato.
- Se il giocatore finisce sopra una casella imprevisti o probabilità allora verrà pescata una carta effetto dal mazzo imprevisti o probabilità. La carta appunto descrive un effetto che va ad agire e modificare gli elementi del gioco (muovere le pedine, stato delle proprietà, denaro posseduto...). L'effetto eseguito è specifico della carta, al giocatore verrà mostrata una descrizione testuale dell'effetto e poi il sistema ne farà partire l'esecuzione.
- La pedina del giocatore potrà finire su altre caselle speciali con un effetto specifico che si attiverà o al passaggio (casella Start) o se ci finisce esattamente sopra (casella tasse e altre)
- Nel corso della partita un giocatore, quando capita sulle sue proprietà, le potrà migliorare spendendo del denaro per posizionare delle case che aumentano il costo dell'affitto o un albergo, che è come una casa ma ha un costo di affitto e di acquisto maggiore.
- Durante il proprio turno, se lo desidera, il giocatore potrà vendere alla banca proprietà ed eventuali case precedentemente costruite per riguardagnare denaro qualora fosse a rischio bancarotta.

### 1.1.2 Requisiti non funzionali

- Monopoly dovrà permettere agli utenti di aggiungere e modificare gli effetti speciali delle carte imprevisti e probabilità con facilità e senza toccare il codice, bensì dandogli la possibilità di modificare il file di configurazione.
- Monopoly potrà essere giocato attraverso un'interfaccia grafica che dovrà essere in grado di adattarsi alle dimensioni di vari schermi.
- Monopoly dovrà permettere agli utenti di alterare in facilità la configurazione del gioco (parametri aggiuntivi di configurazione della partita, struttura del tabellone e caselle che lo compongono).
- l'applicazione sarà in grado di girare sui principali SO desktop

## 1.2 Modello del dominio

Nella versione da tavolo del gioco, ai giocatori viene periodicamente concesso il proprio turno d'azione sulla base di una rotazione ciclica ed è durante il proprio turno che possono controllare i propri beni e la propria pedina. I giocatori si coordinano tra di loro per gestire la rotazione dei turni e arbitrare la partita verificando che ognuno rispetti le regole principali del gioco (controllare se un compagno ha perso, verificare che un giocatore possa terminare il suo turno, controllare casistiche particolari in cui il giocatore deve saltare dei turni o non può muovere la propria pedina perché è sulla casella prigione o parcheggio e mantenere il conteggio dei turni da trascorrere su queste caselle...).

Per modellare questo aspetto è stata inserita un'entità esterna che chiameremo arbitro **referee** a cui sono delegate tutte le operazioni di gestione del gioco e dei suoi partecipanti. Queste operazioni sono:

- Coordinare i turni dei giocatori concedendo la possibilità di giocare, il giocatore potrà terminare il proprio turno solo una volta che tutte le azioni obbligatorie sono state eseguite (ad esempio pagare un affitto o tirare i dadi).
- Decretare se un giocatore è eliminato oppure no sulla base della sua situazione finanziaria, se il saldo del portafoglio del giocatore è in negativo perde la partita e tutti i suoi contratti di proprietà ritornano alla banca, disponibili per l'acquisto.
- Decretare se il gioco è finito.

- Tenere il conto dei turni che un giocatore deve trascorrere bloccato nel parcheggio o nella prigione e valutare se eventualmente il giocatore potrebbe liberarsi prima

Come è stato detto, a ogni giocatore **Player** viene concesso periodicamente dall’arbitro il proprio turno d’azione. Durante il suo turno il giocatore muove sul tabellone **Board** la propria pedina **Pawn** tirando dei dadi **Dices**. Il tabellone è composto da una serie di caselle **Tile** disposte su un percorso chiuso. Il giocatore muove la propria pedina spostandola di un numero di caselle corrispondenti al tiro del dado, atterrando così su una nuova casella. Questa casella può essere una proprietà **Property** oppure una casella speciale **Special**, e sulla base di ciò cambia radicalmente l’interazione con l’utente. Le proprietà sono caselle alle quali è associato un contratto di proprietà **Title deed**. Quando un giocatore capita su una casella di tipo proprietà non ancora in possesso di nessun altro, può richiedere alla banca **Bank** di acquistare il contratto associato alla suddetta proprietà. Dopo aver pagato una somma alla banca il contratto viene consegnato al giocatore che da quel momento in poi possiederà la proprietà. Il contratto di proprietà è un documento che descrive tutte le informazioni monetarie della proprietà. La banca possiede tutti i contratti non acquistati.

Se la proprietà su cui è capitato il giocatore era già stata comprata in precedenza da un altro allora si deve pagare l’affitto al proprietario. I giocatori consultano il contratto di proprietà e concordano il prezzo dell’affitto. Il giocatore di passaggio procede poi a pagare il giocatore proprietario.

Se in un turno successivo all’acquisto il giocatore capita nuovamente su una casella di sua proprietà può decidere se migliorarla aggiungendo case o alberghi acquistandoli dalla banca. Infine ogni giocatore può rivendere alla banca un contratto e ricevere del denaro in cambio. Ogni giocatore ha associato un conto bancario **BankAccount** contente del denaro. Attraverso il suo conto il giocatore compie tutte le operazioni di compravendita che comportano un addebito o prelievo di denaro (comprare/vendere contratti, pagare affitti...) Se il giocatore invece capita su una casella speciale si attiverà un effetto caratteristico della casella **Effect** che avrà ripercussioni sul gioco (guadagno/perdita denaro, saltare un determinato numero di turni...). In particolare se si capita su una casella **Imprevisti** o **Probabilità Unexpected Probability** l’effetto non è specifico della casella stessa, ma viene letto da un mazzo di carte effetto **Deck**. Il giocatore pesca una carta **Card** dal mazzo, legge l’effetto e lo attiva.

Parte della difficoltà consisterà nel riadattare un dominio che non nasce intrinsecamente per un progetto software. Monopoly infatti è un gioco da tavolo e questo si riflette in molte interazioni e funzionalità, che non sono

pensate nell'ottica di un'architettura software (un esempio è quello dato all'inizio della sezione sulla coordinazione fra i giocatori e l'entità arbitro). Molte azioni nel gioco spesso comportano la comunicazione di più entità (migliorare una proprietà ha come conseguenza un cambiamento sulla casella ma per attuarlo il giocatore deve pagare la banca facendo riferimento al contratto di proprietà, un giocatore può passare il turno solo se ha fatto determinate azioni che dipendono non solo dalla casella in cui si trova ma anche da chi la possiede...). Sarà quindi difficile progettare un'architettura software che permetta di rappresentare il dominio del gioco in maniera efficace e riadattabile.

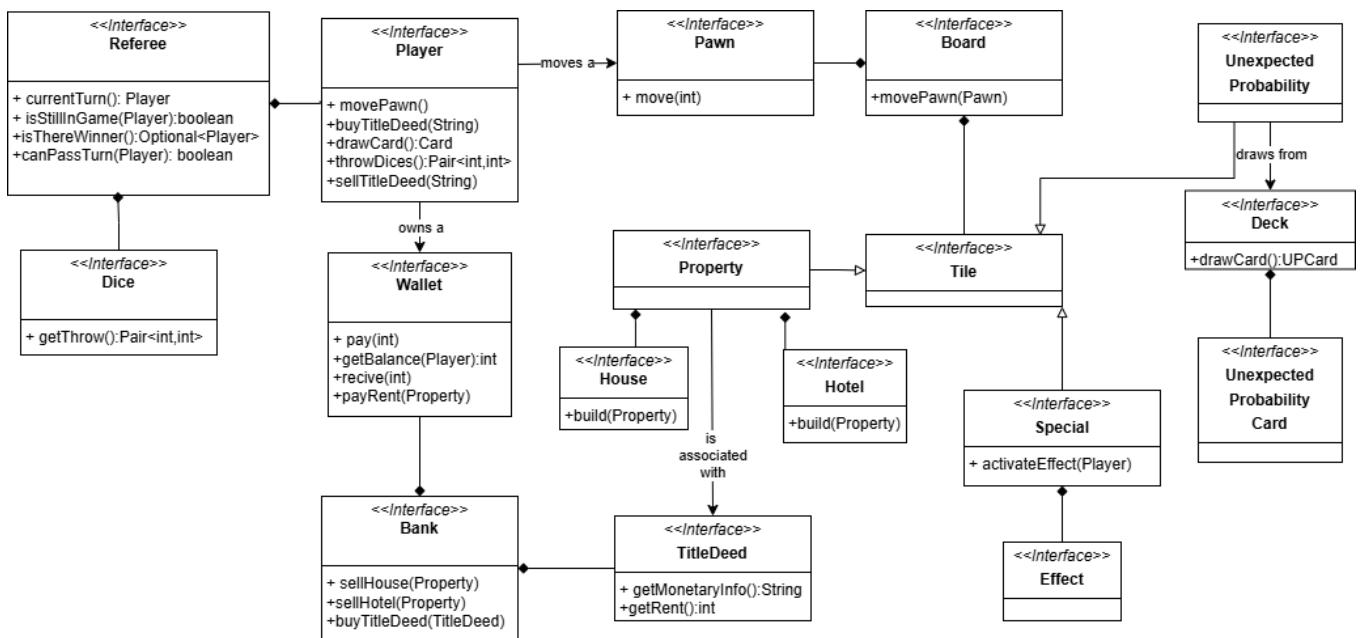


Figura 1.1: Schema UML dell'analisi del problema, con rappresentazione delle entità principali ed i rapporti fra loro

# Capitolo 2

## Design

### 2.1 Architettura

L’architettura di MPoly è basata sul pattern architetturale MVC.

Si è scelto di implementare MVC nella sua forma classica in quanto il gioco ha una modalità di interazione ad eventi: ovvero ogni modifica che avviene sul model è a seguito di un evento generato dall’utente.

L’utente interagisce con l’ applicazione facendo scaturire un evento (pressione di un bottone nella view, tasto della tastiera...). Il controller cattura questo evento ed esegue una serie di operazioni specifiche per la sua gestione interagendo con la parte model dell’app, e susseguentemente aggiorna la view mostrando all’utente che cosa è successo.

In riferimento allo schema dell’architettura, è stato predisposto un controller principale denominato GameManager che ha un riferimento a un oggetto che implementa l’interfaccia MainView.

In questa versione dell’applicazione la modalità di interazione utente avviene tramite pressione di bottoni della view. Per questo si è deciso di implementare il pattern ”Observer”: MainViewImpl ha un riferimento al GameController ed è questa classe che notifica il Controller dell’ inizio di un evento. Al momento della notifica il controller interroga il model.

A seguito dell’analisi sono stati individuati 3 punti d’entrata per la componente model dell’applicazione, ognuno dei quali si occupa di un macro aspetto del dominio. Nello specifico abbiamo:

- Board, che si occupa di gestire la struttura del tabellone, le caselle con case e alberghi e il movimento delle pedine.
- TurnationManager (che sarebbe il corrispettivo di referee nell’analisi) che si occupa di gestire l’avvicendarsi dei turni dei giocatori e la fine del gioco.

- Bank, per orchestrare lo scambio di denaro fra i bank account dei giocatori e la compravendita di contratti di proprietà.

Questi punti d' entrata del model offrono delle primitive che encapsulano la logica di funzionamento delle principali azioni che si possono compiere durante il gioco, azioni che sono caratteristiche del gioco stesso Monopoly. Il controller orchestra varie chiamate ai metodi di queste 3 classi del model per far funzionare il gioco. Con questa architettura il model è perfettamente scorporabile e riutilizzabile per costruire un software diverso che risponda allo stesso dominio. L'assenza di un unico punto di entrata per il model previene l'esistenza di una macro classe con eccessiva responsabilità sulla quale dipenderebbe tutto il funzionamento del gioco, facilitando lo sviluppo e l'evoluzione del software.

Il controller coopera con model e view mediante delle interfacce che sono completamente indipendenti dall'implementazione di quest'ultimi. Questo, in particolare, fa sì che le scelte implementative della view non determinino cambiamenti sul controller o sul model in alcun caso rendendo dunque totalmente indipendente e modificabile l'implementazione. In aggiunta, si potrebbe prevedere l'esistenza di uno specifico componente che implementi il pattern observer con il GameController e che chiama i metodi di quest'ultimo permettendo altre modalità di interazione (cattura evento pressione dei tasti del mouse, della tastiera...) Il software prevede anche un menù iniziale di configurazione della partita. Questo menù è a sua volta costituito da una sua architettura MVC più ridotta, seguendo lo stesso pattern Observer. L'entità MainController è colei che crea poi le classi del model e l' MVC principale avviando effettivamente il gioco.

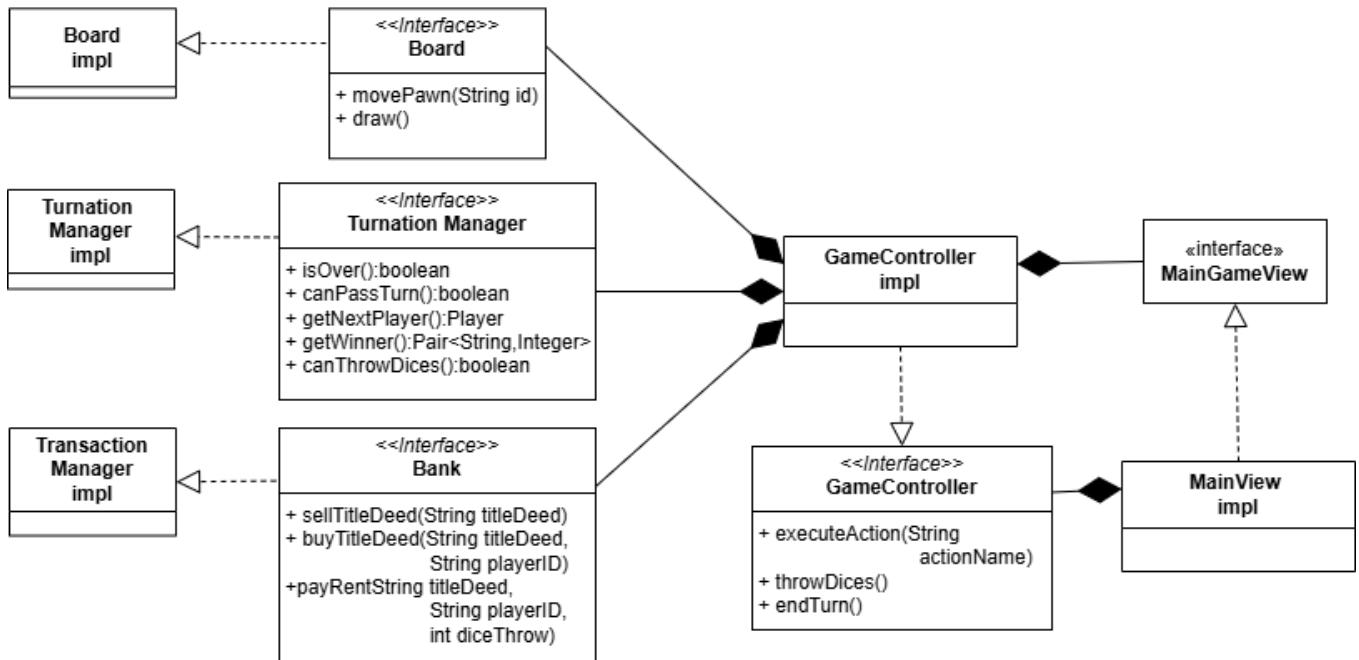


Figura 2.1: Schema UML dell’architettura del software. **GameControllerImpl** ha un riferimento alla view e alle 3 class principali del model. **MainViewImpl** ha un riferimento al **GameController** implementando il pattern observer

## 2.2 Design dettagliato

### 2.2.1 Alessio Minniti

#### Turnation Manager

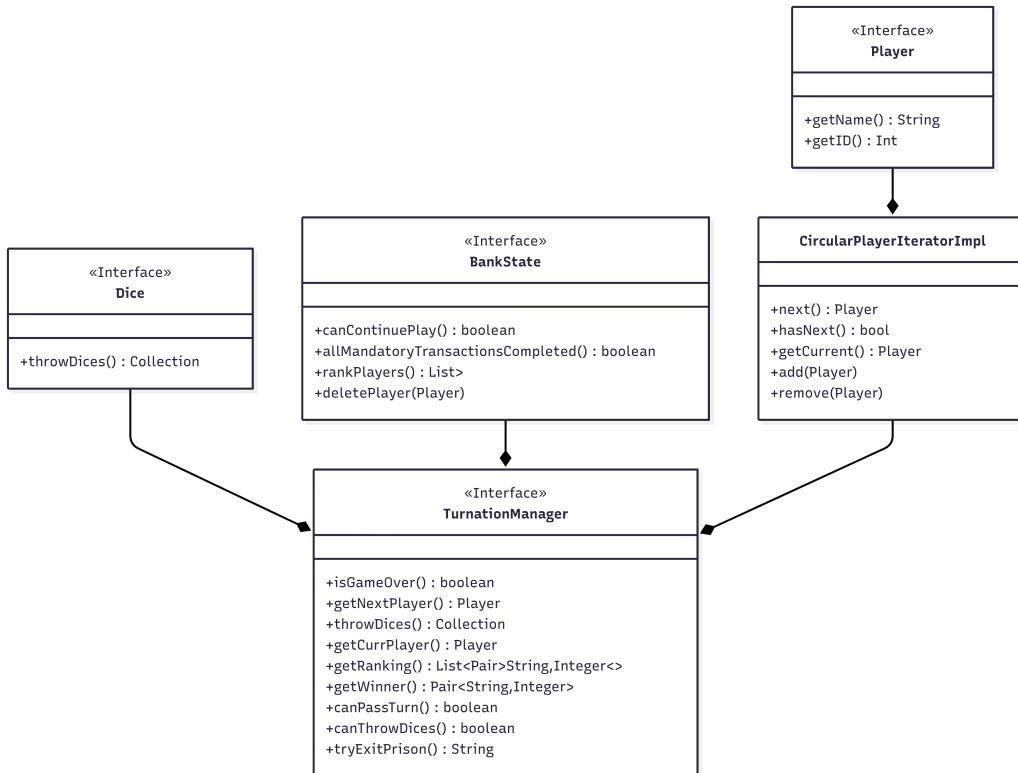


Figura 2.2: Schema UML della struttura del Turnation Manager, il Turnation Manager gestisce una lista di player che viene iterata ciclicamente, il Dice che permette il lancio dei dadi e Il BankState che permette la comunicazione con la Bank

Il **Turnation Manager** ha il compito di gestire lo stato dei **player** e i loro turni, infatti permette e controlla il lancio dei dadi, la terminazione del turno, gli stati del player per vedere se può passare il turno, se può lanciare i dadi e se sopravviverà terminando il turno, e lo stato del ranking dei players.

Per farlo il Turnation Manager usa una **lista circolare di player** usata per ricavarne il **current player** per capire chi deve eseguire il turno, e quando la lista arriva all'ultimo player ricomincia dall'inizio senza però contenere più

i player che sono morti nel turno precedente.

Inoltre ha un oggetto **Dice** che all'interno possiede una serie di random in modo che si possano lanciare un numero a piacere di dadi da un numero di facce a piacere che viene definito alla creazione. Con questa realizzazione è quindi possibile avere future implementazioni del gioco dove si usano quanti dadi si vuole e con quante facce si vuole.

Infine utilizza il **BankState** per controllare che un player abbia fatto tutte le azioni di compravendita obbligatorie prima di terminare il turno e se il suo saldo non è sotto 0. Inoltre bankState viene utilizzato dal Turnation Manager anche per determinare il ranking finale e il vincitore alla fine del gioco.

## Circular Player Iterator

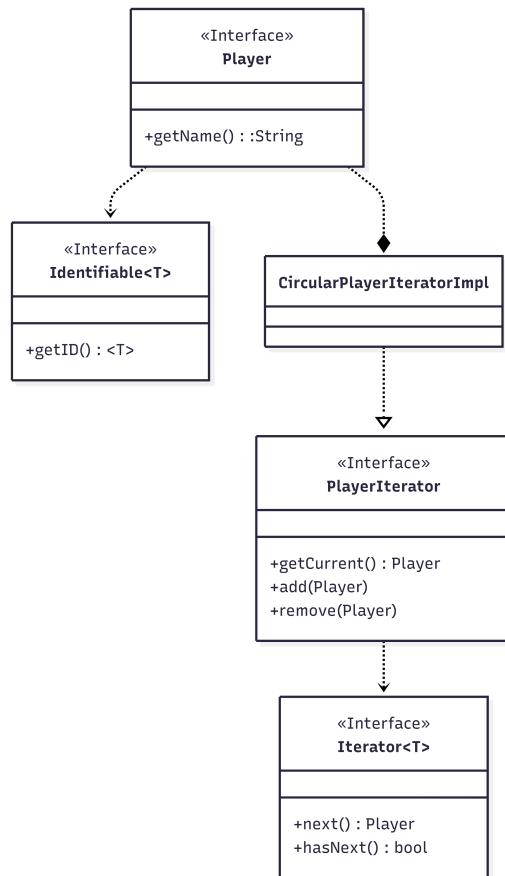


Figura 2.3: Schema UML che definisce il funzionamento della struttura dati circolare dei player. Il Circular Player Iterator è un'implementazione ciclica del Player Iterator, un'estensione di iterator pensata per gestire i player.

### PROBLEMA

Il Turnation Manager per gestire i turni dei player ha bisogno di una struttura dati che passa sempre il prossimo player in modo ciclico, quindi una volta che arriva all'ultimo player deve ricominciare ad assegnare i turni dal primo, tuttavia di base non c'è una lista circolare e cercando tra le librerie esterne non ne ho trovata una che ne forniva una adeguata.

### SOLUZIONE

Per risolvere questo problema quindi ho utilizzato il pattern **iterator**, andando a creare un'interfaccia **PlayerIterator** che estende iterator e serve a

definire le azioni cardine del circular player iterator che oltre ad avere i metodi di un iteratore normale possiede anche funzioni aggiuntive per gestire la lista di player, l'implementazione del player iterator **Circular Player Iterator** wrappa la lista di player e itera la lista ritornando sempre il prossimo player che deve svolgere il turno in maniera ciclica, quindi quando vede che è arrivato all'ultimo player ricomincia ad iterare la lista dall'inizio.

## Board

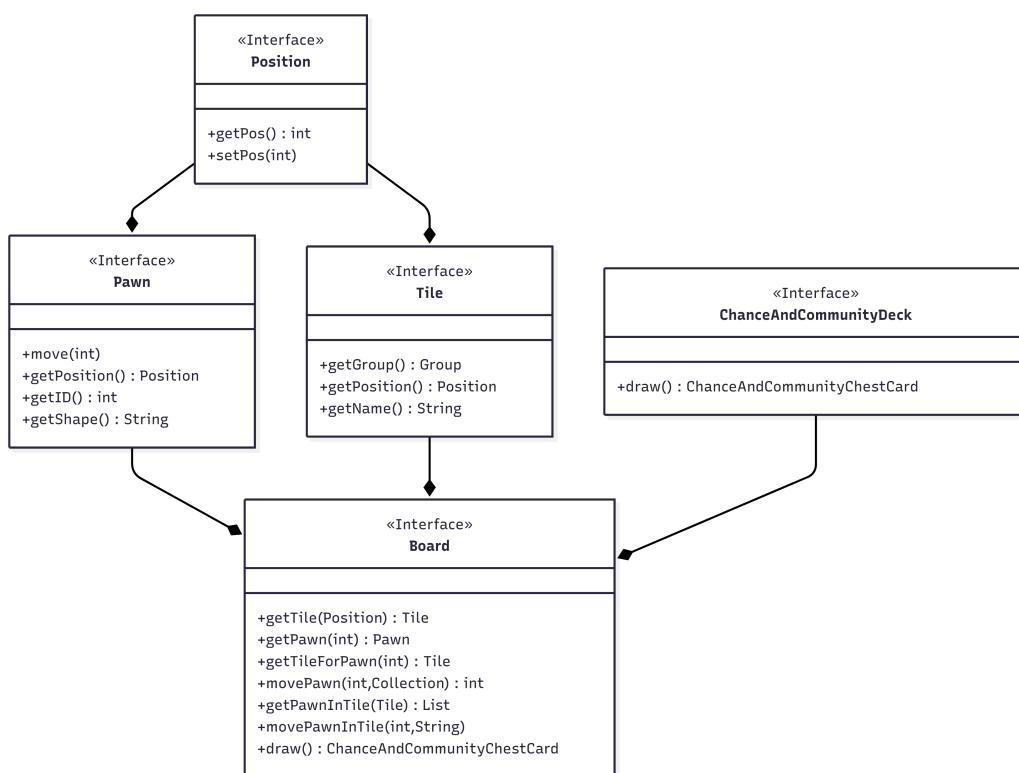


Figura 2.4: Schema UML che definisce il funzionamento di Board, esso gestisce tutte le azioni da svolgere sulle pawns, sulle tiles e sul deck

La **Board** ha il compito di gestire le **Tiles** e le **Pawns** con le loro posizioni, e il **deck** delle carte chance e community, gestisce il movimento delle pawns ricavato dal lancio del dado che gli viene passato e tiene traccia di tutti i loro cambiamenti di posizioni, tiene traccia di tutte le posizioni delle caselle ed inoltre gestisce la creazione e rimozione delle case e alberghi nelle proprietà

ed anche l'attivazione degli effetti delle caselle speciali.

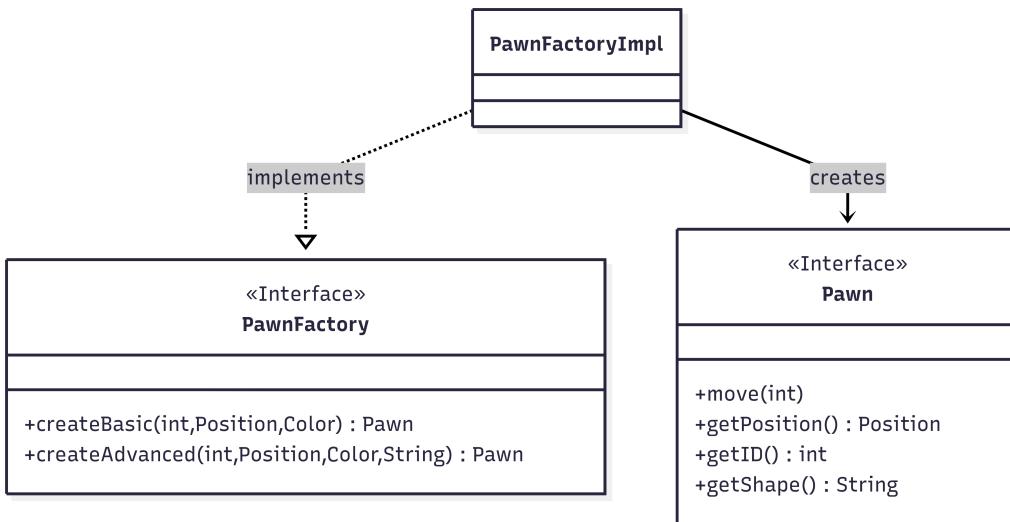


Figura 2.5: Schema UML che definisce la struttura della factory di pawn utilizzata dalla board

### PROBLEMA

Quando la board deve restituire le pawns, essendo che non deve permettere il loro cambio di posizione al di fuori della board, essa deve restituire oggetti immutabili per prevenire eventuali modifiche. Per risolverlo si potrebbe richiamare sempre il costruttore delle pawn ma non mi sembrava il metodo più efficiente

### SOLUZIONE

Quindi Per facilitare tale operazione ho usato il pattern **factory method**, andando a creare l'interfaccia **PawnFactory** che con la sua relativa implementazione possiede i metodi **createBasic** che permette di creare la pawn normale senza shape e **createAdvanced** che permette di creare la pawn con la shape in caso in cui in future versioni del gioco si voglia far scegliere la forma della propria pedina al giocatore. Usando quindi una factory evito di dover richiamare sempre il costruttore per ritornare copie immutabili.

## Tiles e Property

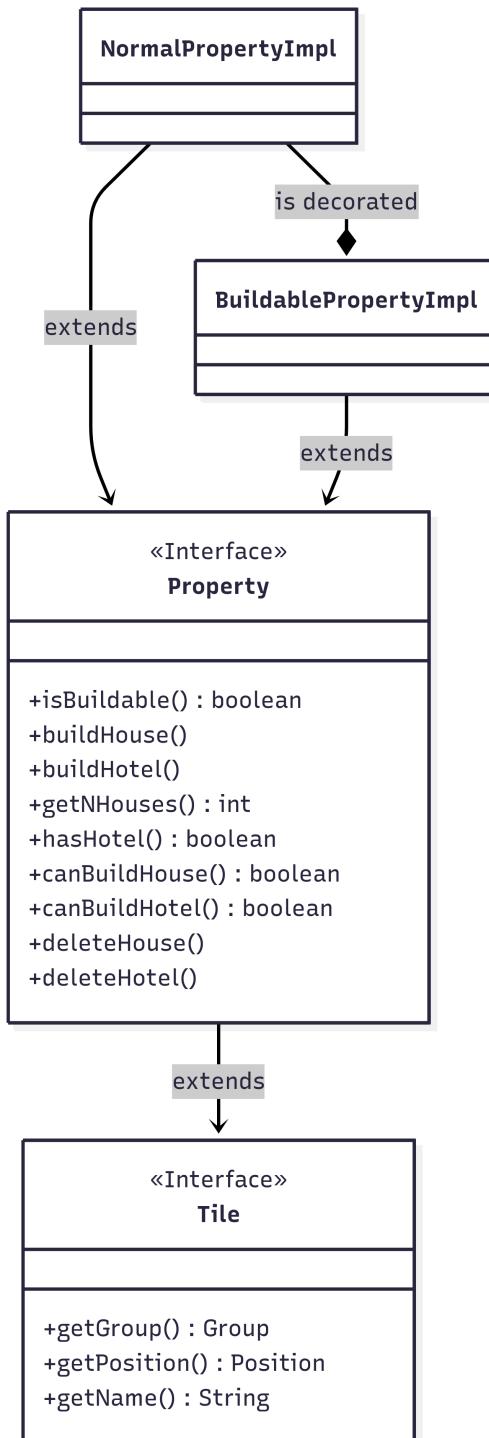


Figura 2.6: Schema UML che definisce la struttura delle tile e più nello specifico delle property, le property normali sono quelle che non posso costruire appalti mentre le buildable property sono i decorator che contengono all'interno le proprietà normali e gestiscono la creazione e rimozione di case e alberghi

Le **Tiles** si suddividono in **Property** e **Special**, queste due tipologie di Tile sono state rappresentate creandole come figlie di Tile, io mi sono occupato della gestione delle proprietà.

### **PROBLEMA**

Le proprietà si dividono in proprietà normali in cui si possono costruire case e hotel e proprietà come stazioni e società che non prevedono tale azione. Tuttavia tutte le altre azioni si possono svolgere in entrambe di esse e quindi risulta che la proprietà con le case e alberghi diventa una proprietà normale con più opzioni, perciò differenziarle in due classi distinte non risultava la scelta ottimale.

### **SOLUZIONE**

Per risolvere questo problema quindi ho scelto di utilizzare il pattern **decorator**, in cui si va a creare una proprietà normale (**NormalPropertyImpl**) che non può avere case e hotel e un decoratore chiamato **BuildablePropertyImpl** che decora la proprietà con le case e gli alberghi, andando quindi a definire le funzionalità in più che non possono svolgere le stazioni e le società.

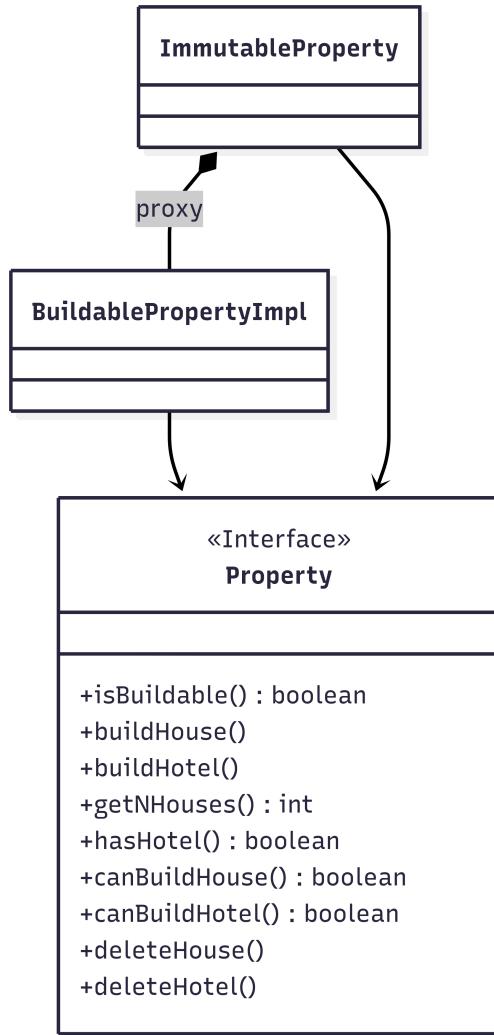


Figura 2.7: Schema UML che definisce la struttura delle immutable property, le immutable property incapsulano le proprietà edificabili per far ritornare solo le informazioni necessarie al contratto

### PROBLEMA

Tutte le proprietà hanno il prezzo dell'affitto che bisogna pagare quando ci passa sopra un giocatore che non è owner, tuttavia per le proprietà che possono avere degli appalti tale prezzo cambia in base a quante case sono presenti e se è presente l'hotel. Quindi la banca dovrà possedere tali informazioni relative alla proprietà ma senza entrare in possesso di altri dati non di sua pertinenza. Per farlo quindi si potrebbe ricreare sempre un nuovo contratto in cui alla creazione si specifica il nuovo numero di case e la presenza di hotel,

ma tale soluzione risulterebbe molto poco efficiente.

## SOLUZIONE

Per risolvere questo problema invece ho utilizzato il pattern **proxy**, andando a creare una copia immutabile della proprietà definita come **ImmutableProperty**, che incapsula la proprietà e restituisce solo le informazioni necessarie per il title deed, mentre le altre sono inaccessibili.

### 2.2.2 Davide Rossi

#### Bank e Bankstate

##### Problema

Bank è l'entità che si occupa della parte di compravendita del gioco, gestendo i **Bank Account** dei giocatori e i **Title deed** associati alle caselle proprietà. Turnation Manager, per arbitrare e gestire l'avanzamento del gioco, deve poter comunicare con la banca. Ad esempio, quando il giocatore termina il turno bisogna controllare se il suo **Bank Account** è in regola per la prosecuzione del gioco e se ha eseguito tutte le transazioni obbligatorie nel suo turno, se il giocatore ha perso tutti i suoi contratti ritornano disponibili all'acquisto etc....

##### Soluzione

Inizialmente era stato delegato al GameController il compito di mediatore fra i due componenti. Tuttavia questo poneva molta responsabilità su di esso aumentandone la complessità e esponendo l'applicazione a bug vari che si potrebbero originare qualora questo non utilizzasse i componenti in maniera corretta. In più così facendo al controller erano delegate delle operazioni di logica di dominio che non sarebbero di sua responsabilità.

Turnation Manager non era quindi progettato per operare in maniera autonoma.

In un secondo refactoring si è scelto di utilizzare il pattern "Adapter".

**BankStateAdapter** (Adapter) fa uso dei metodi interni di **BankImpl** (Adaptee) per garantire che questa classe aderisca a un'interfaccia scritta apposta per Turnation Manager: **BankState**. In questo modo **BankImpl** aderisce a due interfacce specifiche per i suoi due utilizzatori: il controller usa **Bank** come unico punto d'accesso per l'esecuzione di transazioni, e grazie a **BankStateAdapter** Turnation manager può fare uso di un oggetto **BankState** per controllare la situazione bancaria dei giocatori e orchestrare il ciclo di vita della partita senza dipendere dal controller. Infatti, parte delle operazioni di logica del dominio svolte dal controller precedentemente sono state

rilocate in Turnation Manager come di diritto, in favore di un migliore encapsulamento e dunque facilità di utilizzo. Allo stesso tempo il fatto che ogni client (Turnation Manager e controller) lavori con un’interfaccia scritta su misura per se limita le operazioni che ognuno può eseguire garantendo maggiore sicurezza e separazione degli interessi.

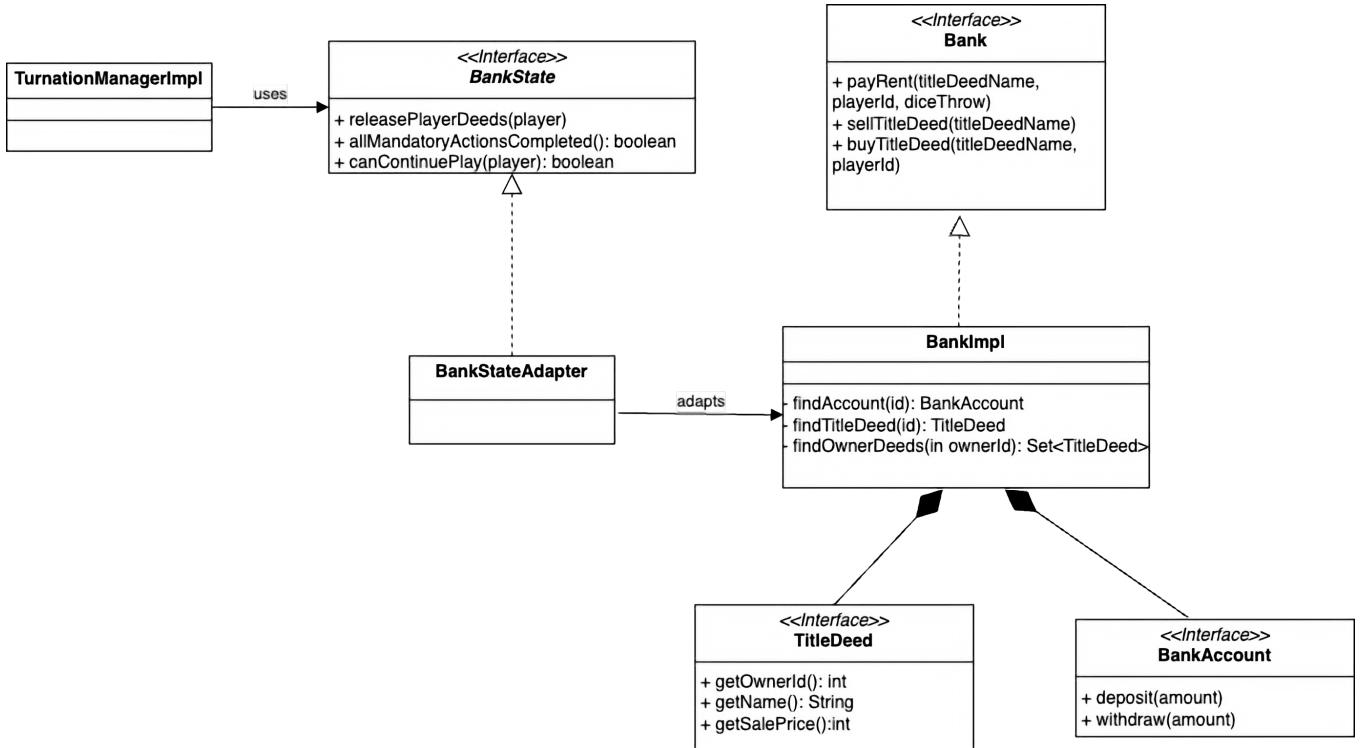


Figura 2.8: Schema UML del pattern Adapter. L’Adapter BankStateAdapter adatta l’oggetto BankImpl all’interfaccia BankState. TurnationManagerImpl utilizza un oggetto BankState per pilotare il gioco. Il controller, qui non riportato per chiarezza, ha un riferimento a un oggetto Bank

## Modellazione dei contratti di proprietà

### Problema

Rappresentare in un unico oggetto tutte le informazioni di un contratto di proprietà come il prezzo d’acquisto, l’ipoteca e i costi di costruzione. I giocatori potranno acquistare i contratti e la banca li utilizzerà per determinare i costi delle operazioni del gioco.

### Soluzione

Analizzando le regole del gioco si è notato che i metodi “costo” (`getHousePrice`,

`getHotelPrice, getMortgagePrice...)` calcolano i prezzi basandosi sul prezzo di vendita (`getSalePrice`) del contratto. Per implementare questi metodi in maniera flessibile si è deciso di usare il pattern “strategy”: i vari metodi “costo” usano delle `Function` che prendono in input il prezzo di vendita. Questi algoritmi vengono passati alla creazione dell’oggetto lasciando all’entità che crea i contratti la libertà di personalizzare come questo calcola i vari importi.

Si è deciso di adottare il pattern “decorator” per rendere il supporto alle case e alberghi una funzionalità componibile. `TitleDeedDecorator` (decoratore) è una classe abstract che incapsula un oggetto di tipo `Title deed` (decorated) e aderisce alla suddetta interfaccia. `TitleDeedWithHouses` estende questa classe e modifica i metodi riportati nello schema UML, aggiungendo il supporto per il calcolo del costo di costruzione delle case e dell’albergo, e per il calcolo dell’affitto (`getRent`) considerando anche i miglioramenti (case e albergo) piazzati sulla proprietà.

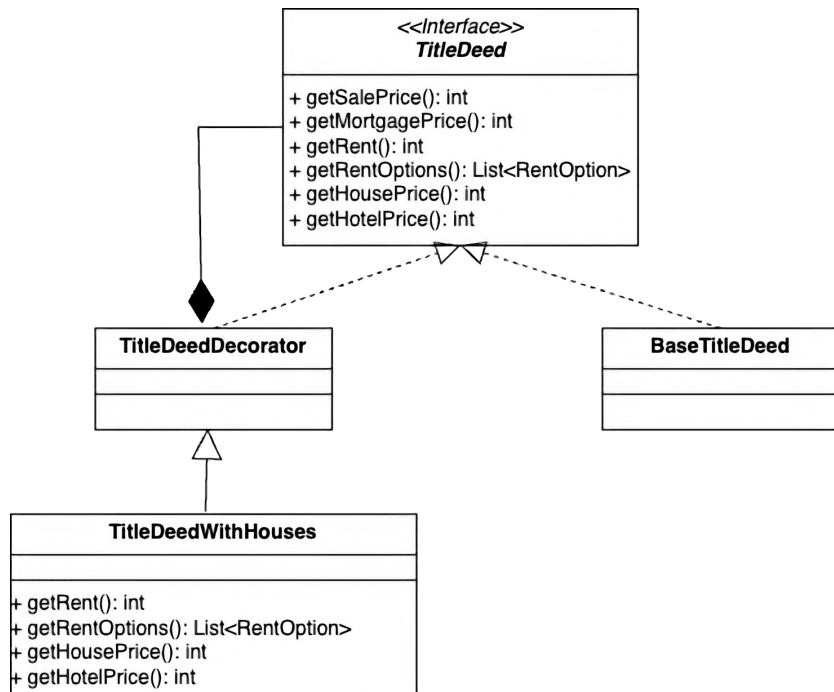


Figura 2.9: `BaseTitleDeed` è l’implementazione standard dell’interfaccia, è una tipologia di contratto che non ha il supporto per la compravendita delle case. `TitleDeedWithHouses` reimplementa solo alcuni dei metodi dell’interfaccia e delega le restanti operazioni all’oggetto decorated

## Opzioni di affitto e fabbrica delle opzioni

### Problema

Rappresentare le varie opzioni d'affitto per ogni contratto di proprietà. Ogni opzione di affitto ha un suo prezzo e dei criteri di applicabilità.

### Soluzione

È stata creata un' interfacce `Rent Option` con dei metodi per richiedere il prezzo e verificare se la suddetta `Rent Option` può essere applicata o meno, ogni `TitleDeed` ha un elenco di `RentOption`.

Per facilitarne la creazione è stata realizzata una `RentOptionFactory` implementando il pattern “Abstract factory”. La factory permette di creare le principali tipologie di opzioni di affitto presenti nel gioco offrendo un certo grado di personalizzazione.

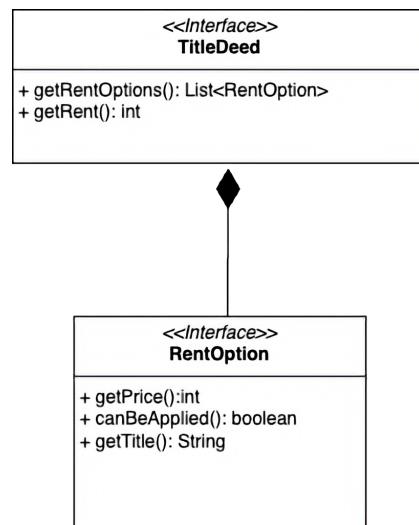


Figura 2.10: Rappresentazione dell'architettura di Title Deed e RentOption

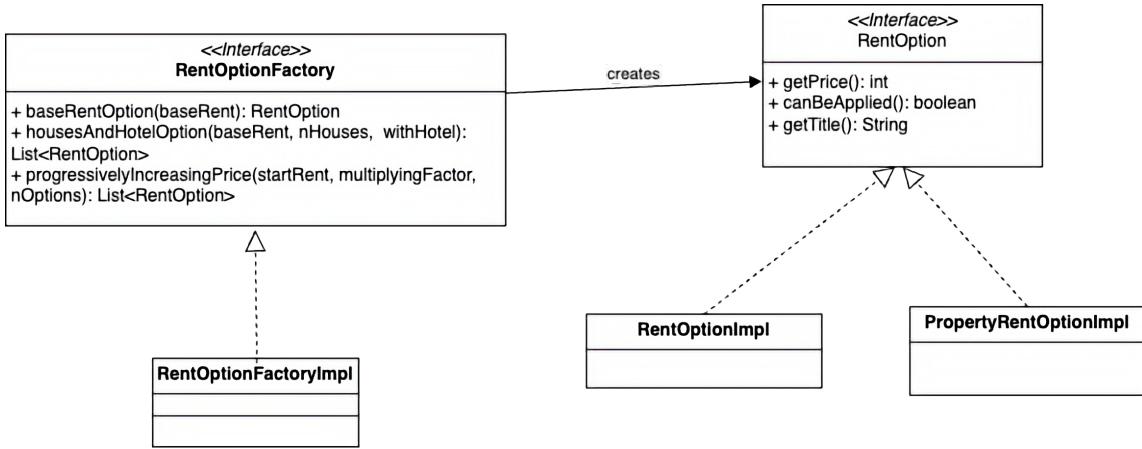


Figura 2.11: Schema UML della factory di RentOption, la factory viene utilizzata dalla parte del sistema che si occupa di creare i contratti.

## Azioni sulle proprietà

### Problema

Quando il giocatore finisce su una casella “Property” esso può/deve svolgere determinate azioni nel suo turno. La banca, controllando il **TitleDeed** corrispondente alla casella **Property**, deve notificare all’utente quali azioni può/deve compiere

### Soluzione

Si è deciso di applicare il pattern “command”.

Chiamando **getActionsForTitleDeed** Bank restituisce degli oggetti di tipo **PropertyAction**, che sono l’effettivo comando ed encapsulano il codice dell’azione eseguibile. Il giocatore poi potrà scegliere quali azioni eseguire.

In questo modo è estremamente facile estendere il gioco con nuove funzionalità creando nuove **PropertyAction** senza modificare il controller.

Per rendere più facile la creazione sul momento delle azioni e migliorare la riusabilità è stata creata un’“abstract factory” con le azioni principali tipiche del gioco.

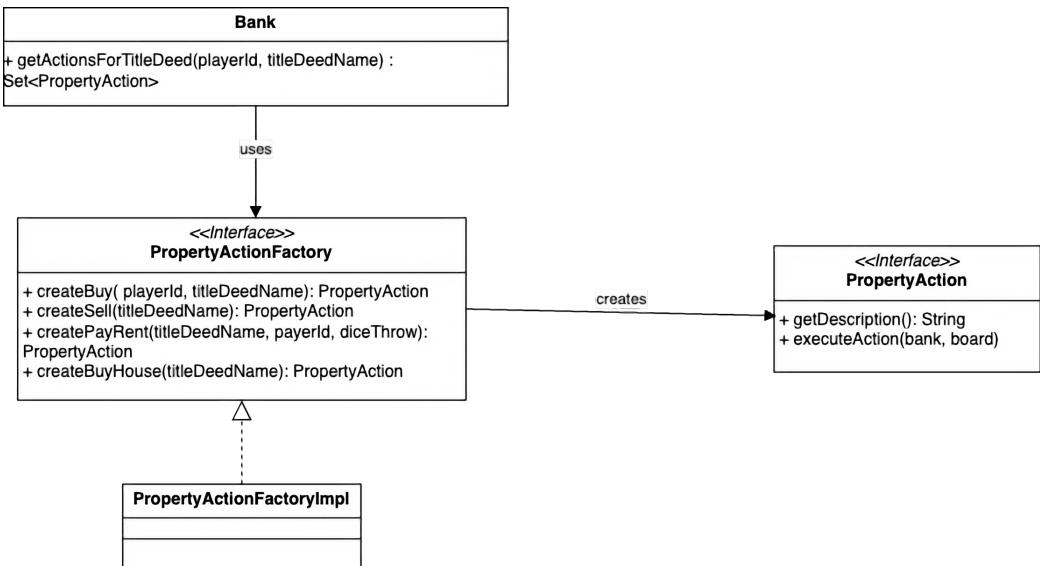


Figura 2.12: PropertyActionFactory è la factory che si occupa di creare le PropertyAction. Bank controlla quali azioni sono concesse all’utente selezionato per il determinato contratto selezionato e adopera la factory per creare i comandi

### 2.2.3 Martina Ravaioli

#### caselle speciali

##### Problema

Nel gioco di monopoli è necessario creare delle carte speciali ognuna con il proprio effetto specifico. La creazione di tali carte può portare a proliferazione di classi e difficoltà di manutenzione.

##### Soluzione

In questa soluzione si utilizza il Factory Pattern per centralizzare la creazione all’interno della classe **SpecialFactory** e nasconderne i dettagli implementativi. La factory di speciali ritorna una carta speciale con un effetto specifico, la creazione dell’effetto la delega a sua volta ad una factory di effetti (**EffectFactory**). Limitando la creazione alla factory si evita di violare il principio DRY(Don’t Repeat Yourself) per la ripetizione del codice e si rende più semplice l’aggiunta di altre eventuali carte in quanto basta aggiungere un metodo alla classe SpecialFactory promuovendo il SRP (Single Responsibility Principle)

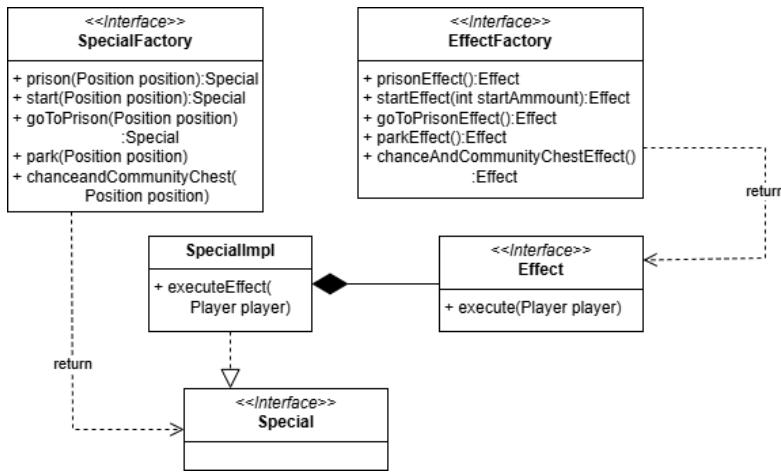


Figura 2.13: Schema UML del pattern factory. SpecialFactory nasconde dentro ogni metodo la creazione delle relative carte che a loro volta delegano la creazione degli effetti al relativo metodo in Effect Factory

### Problema

Nel gioco ci sono le società, delle proprietà che quando ci arrivi sopra l'affitto da pagare è il tiro del dado moltiplicato per un certo fattore dato da quante società si possiedono. La creazione di una carta a sé può portare a duplicazione di codice.

### Soluzione

In questa soluzione mi sono ricondotta al pattern decorator, per composizione un **SpecialTitleDeed** ha un (**BaseTitleDeed**) a cui modifica le opzioni di affitto attraverso vari fattori moltiplicativi. Così facendo non ci sarà duplicazione del codice implementativo delle proprietà normali con la sola variazione dell'affitto.

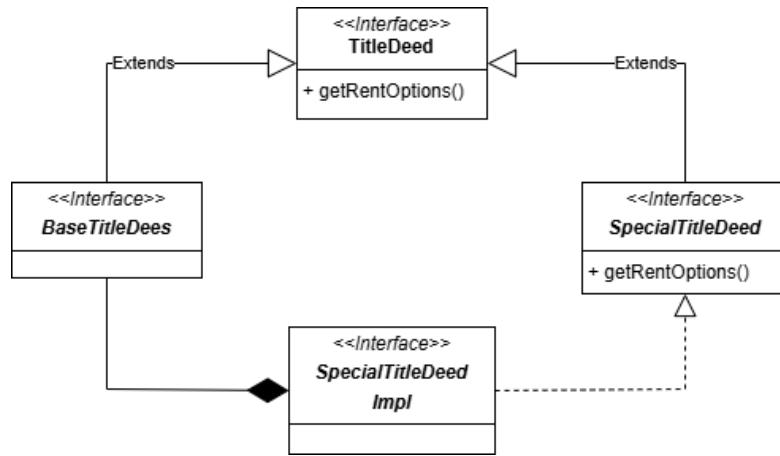


Figura 2.14: Gli SpecialTitleDeed fanno override del metodo getRentOptions

## Player

### Problema

Nel gioco i giocatori devono poter essere messi in prigione o nel parcheggio e di conseguenza perdere l'abilità di giocare un numero predefinito di turni. Nel caso del parcheggio viene saltato solo il turno successivo ma non c'è modo di evitare questo effetto. Nel caso della prigione i turni che vengono saltati sono 3 ma il giocatore ha la possibilità, prima di perdere il turno, di tirare i dadi per provare ad uscire di prigione facendo un tiro di almeno 2 numeri uguali. Per poter creare dei player che possono essere messi in prigione ma non nel parcheggio e viceversa si dovrebbero creare tutte le possibili combinazioni e dunque duplicare molto codice.

### Soluzione

per risolvere questo problema mi sono ricondotta al pattern decorator. Nell'implementazione base del player (`PlayerImpl`) sono presenti tutti i metodi per gestire questi due eventi ma la loro implementazione è delegata a classi specializzate che verranno usate per decorare il player all'inizio del gioco (`ParkablePlayer`, `PrisonablePlayer`). In questo modo si mantengono in classi separate le implementazioni dei metodi per la gestione di questi due problemi e si rende il gioco più adattivo nel caso in cui si volesse giocare una versione dove l'effetto della prigione o del parcheggio risultino disabilitati

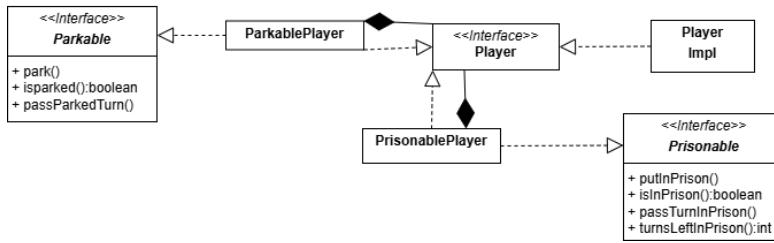


Figura 2.15: Prisonable e parkable fanno entrambi override dei metodi nelle rispettive interfacce

## Imprevisti e Probabilità

### Problema

Nel gioco ci sono delle caselle speciali di tipo imprevisto o probabilità che fanno pescare una carta da uno fra due mazzi per poi svolgere le azioni presenti su quella carta. Le azioni sono una composizione di altre azioni più semplici che hanno ripercussioni sul turno del giocatore. Scrivere tutto l'effetto all'interno della classe carta porterebbe a rendere il codice poco espandibile. **Soluzione**

Nella risoluzione di questo problema mi sono rifatta al pattern command. Ci sono due tipi di comandi che incapsulano il concetto di effetto, i comandi con più azioni da eseguire (**ComplexCommand**) e quelli che incapsulano una sola delle azioni di quelli composti **BaseCommand** estendono entrambi la stessa interfaccia. Quelli complessi si salvano una lista di comandi base associati agli argomenti con cui devono essere eseguiti. L'interfaccia **command** ha solo il metodo `execute` che prende in ingresso il player che ha fatto attivare l'effetto e gli argomenti con cui quell'effetto deve essere attivato. Le carte imprevisto o probabilità si salveranno un comando complesso che verrà attivato quando viene pescata la carta.

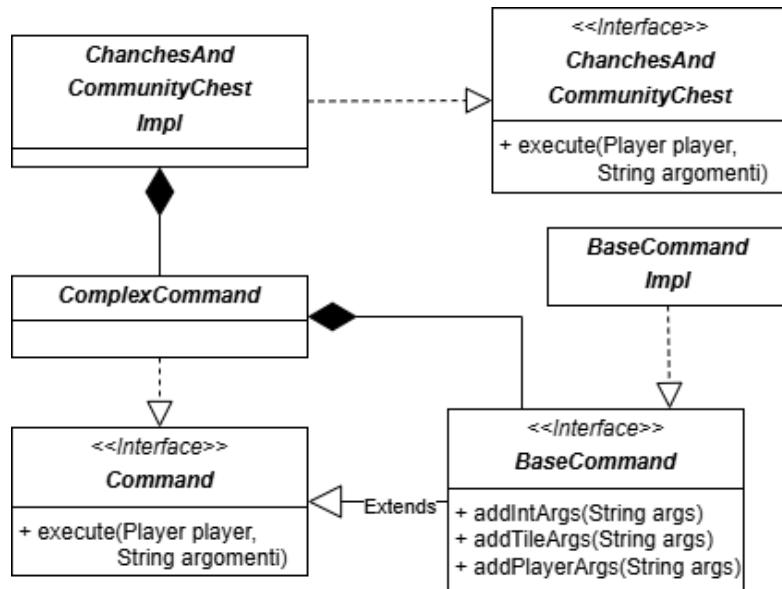


Figura 2.16: schema UML della gestione dei comandi delle carte imprevisto e probabilità

### Problema

La creazione dei comandi delle carte imprevisti può portare ad un enorme spreco di memoria e una grande proliferazione del codice visto che sono tanti effetti composti dalle stesse azioni base.

### Soluzione

Per alcune parti di questa soluzione mi sono ispirata al pattern interpreter ma per la maggior parte ho dovuto aggiungere parti per adattarla al problema. L'interpretazione dei comandi delle carte imprevisti e probabilità avviene su 4 livelli e prende le informazioni su come comporre i detti effetti da un file nella cartella di risorse. I 4 interpreter sono fatti per rendere più semplice e più vicina al linguaggio naturale la scrittura del file. Il primo interpreter (`DeckCreator`) prenderà dal file il blocco di informazioni che definisce l'intero effetto della carta e con quel blocco delega la creazione dell'effetto all'interpreter successivo. Una volta ottenuto l'effetto sotto forma di un `ComplexCommand` (Vedi soluzione sopra) creerà una nuova carta imprevisto-probabilità che una volta attivata eseguirà le istruzioni contenute dentro il comando. Dopo aver creato tutte le carte si occuperà di aggiungere il deck. Il secondo interpreter (`ComplexInterpreter`) ricevuto il blocco con tutto l'effetto lo scomponga, riga per riga nelle varie azioni base previste, ogni riga viene a sua volta divisa in due parti. La prima parte viene passata all'interpreter successivo per sapere quale comando base usare, una volta ottenuto il tipo di comando base questo verrà memorizzato assieme alla seconda parte

della stringa che verrà poi passata al metodo `execute` quando l'effetto dovrà essere eseguito. Il terzo interpreter (`BaseInterpreter`), attraverso un sistema di keyword univoche per ogni tipo di comando base, ritorna il riferimento al comando base relativo alla stringa passata dall' interpreter precedente. Il quarto interpreter (`ArgsInterpreter`) situato dentro ogni comando base, si attiva quando il comando viene eseguito e si occupa di elaborare la stringa con gli argomenti e aggiungerli nei vari campi per fare in modo che l'azione venga eseguita correttamente. Per ogni tipo di comando base viene creato un solo oggetto contenente le istruzioni da eseguire, quando il terzo interpreter “crea” un nuovo comando base in realtà sta solamente indicando quale dei comandi già creati usare per eseguire l'azione desiderata. Questo è fatto per evitare di creare una moltitudine di oggetti di tipo base command, tutti uguali tra loro tranne che per gli argomenti con cui vengono eseguiti.

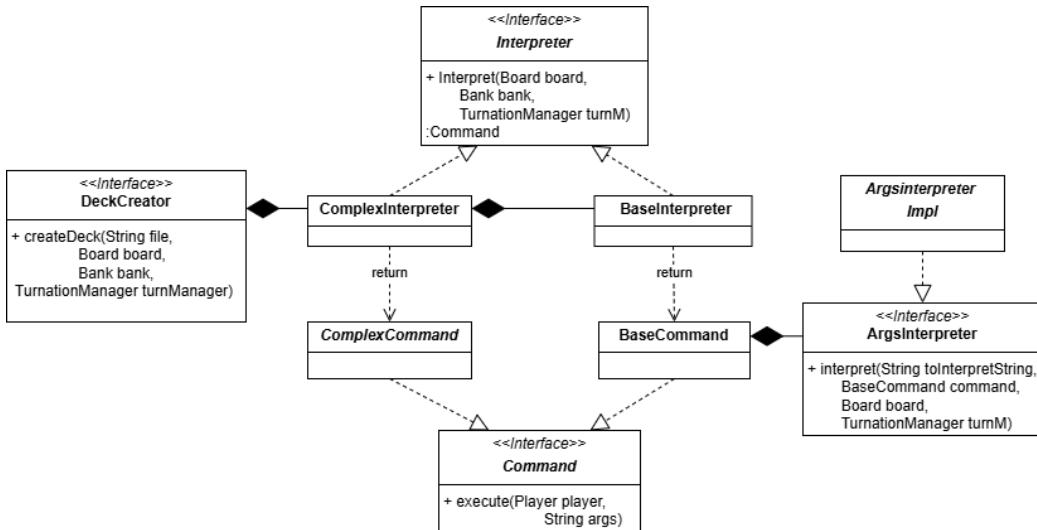


Figura 2.17: Schema UML degli interpreti a cascata per la creazione dei comandni

## 2.2.4 Lucas Prati

### Importazione delle risorse di gioco

#### Problema

All'avvio, il gioco deve importare quattro risorse distinte (carte JSON, impostazioni YAML, testo delle regole e mazzo di “imprevisti”), ognuna con un formato e un parsing dedicati. Se uno di questi file è assente, malformato o non conforme alle specifiche, il caricamento può interrompersi, privando l'applicazione dei dati necessari per avviare la partita o provocando compor-

tamenti incoerenti. . .

### Soluzione

Abbiamo introdotto un'unica astrazione di lettura, `UseFile`, e poi tre strategie specializzate:

- `UseFileTxt` per il testo semplice,
- `UseFileJson` per gli array JSON,
- `UseConfigurationFile` per le coppie chiave-valore del file di configurazione.

Ciascuna strategia viene implementata in una classe dedicata — `UseFileTxtImpl`, `UseFileJsonImpl`, `UseConfigurationFileImpl` — che utilizza un helper comune (`AbstractUseFileImpl`) il quale centralizza apertura e chiusura delle risorse, lasciando alle classi implementative solo il compito di trasformare i dati grezzi nel formato richiesto.

In questo modo il resto dell'applicazione rimane completamente agnostico sull'estrazione dei dati da file: seleziona la strategia corretta e invoca il metodo di caricamento senza occuparsi dei dettagli di I/O o di parsing.

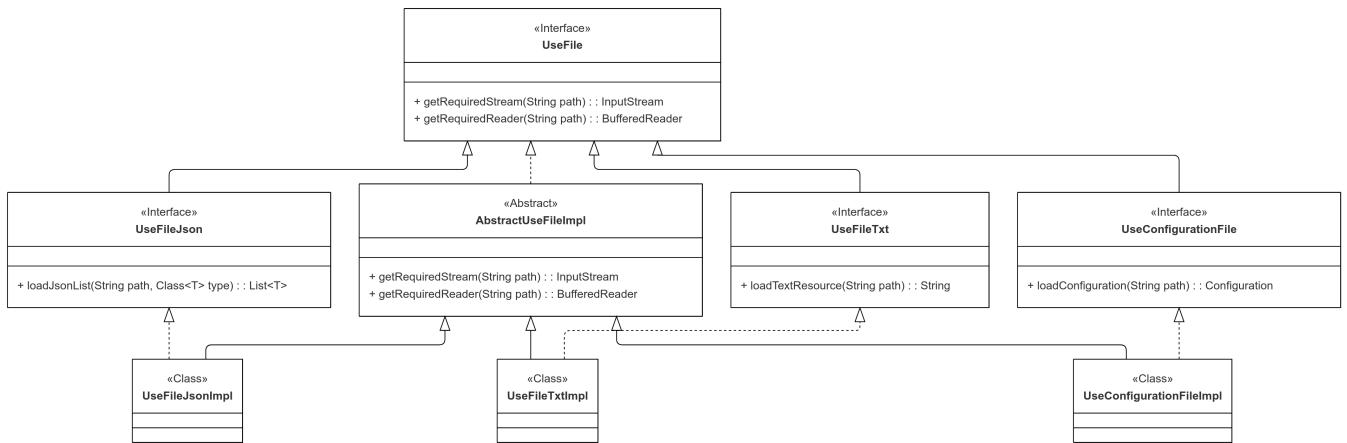


Figura 2.18: Schema UML dell'importazione delle risorse di gioco

### Creazione delle tessere di gioco

#### Problema

All'avvio della partita è necessario tradurre una lista di DTO (Data Transfer Object) deserializzati dal file JSON in vere e proprie caselle di gioco (`Tile`)

e nei relativi contratti di proprietà (`TitleDeed`).

È necessario avere un unico punto di creazione per ottenere un codice facile da comprendere, testare e estendere per nuovi tipi di tessere. . . .

### Soluzione

Ho introdotto una singola factory (`CardFactory`) che si occupa di:

- Parse: convertire i DTO in oggetti di dominio (`Tile` e `TitleDeed`).
- Accesso: restituire le raccolte di caselle e contratti create.

L'implementazione concreta delega internamente a micro-strategie per distinguere tessere “speciali” da proprietà e applica il Factory Pattern per garantire il Principio Open/Closed (OCP).

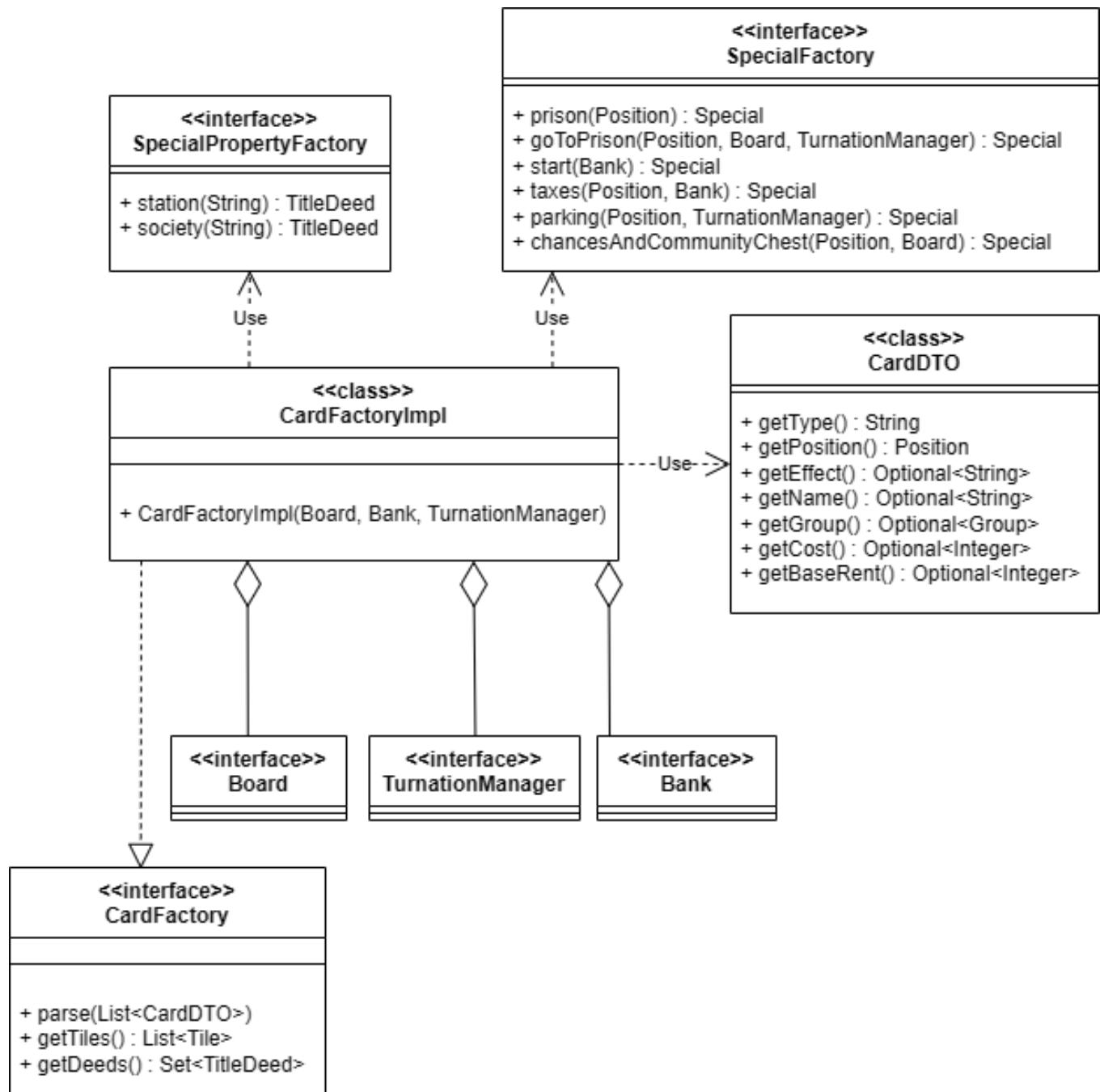


Figura 2.19: Schema UML della creazione delle tessere di gioco

## File di configurazione

### Problema

All'avvio il gioco legge dal file di configurazione (`config.yml`) le impostazioni utente (min/max giocatori, dadi, font, saldo iniziale, percorsi file, colori). Se il file è assente, malformato o contiene valori non validi, il caricamento può fallire o generare comportamenti inaspettati.

Per evitare questo, è necessario validare i dati prima di creare l'istanza definitiva e, in caso di errori o incongruenze, ignorare la configurazione utente e ricorrere a valori di default sempre garantiti validi. . . .

### Soluzione

Per gestire in modo modulare e sicuro il caricamento delle impostazioni ho combinato due pattern:

- Strategy Pattern: L'interfaccia `UseConfigurationFile` definisce il contratto per chi legge un file di configurazione, mentre la sua implementazione concreta si occupa di tutto il parsing YAML e della gestione delle eccezioni.

In fase di avvio, `Configuration.configureFromFile(path)` delega a questa strategia e ottiene un oggetto “grezzo” che raccoglie i valori dal file.

- Builder Pattern: A questo punto entra in gioco il builder di `Configuration`: inizializzato sui valori di default, espone metodi per applicare ciascun parametro letto da file.

Il builder è “single-use” e, quando si invoca la creazione, viene prima eseguito un controllo di validità. Se ci sono valori mancanti o fuori dominio, anziché propagare l'errore ritorna automaticamente alla configurazione di default.

Grazie a questo approccio, l'istanza definitiva di `Configuration` viene prodotta solo dopo aver validato ogni parametro, e il gioco parte sempre con un oggetto immutabile e coerente, ignorando silenziosamente eventuali configurazioni non valide.

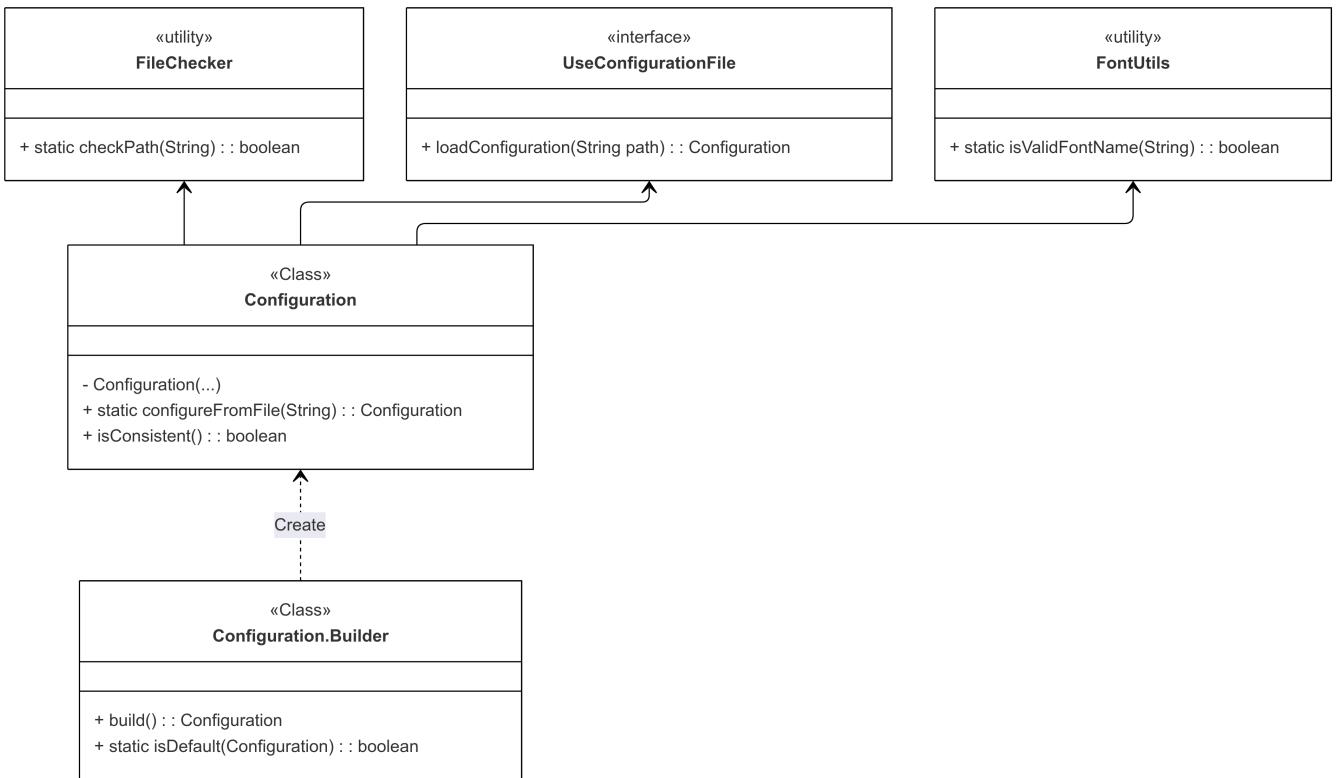


Figura 2.20: Schema UML della creazione della configurazione di gioco

### Creazione dei conti bancari secondo la modalità di gioco

#### Problema

All'avvio della partita, per ogni giocatore occorre creare un `BankAccount` in base alla modalità di gioco selezionata (`CLASSIC` vs `INFINITY`).

Serve un punto unico di creazione per evitare duplicazioni e rispettare il Principio Open/Closed (OCP). . . .

#### Soluzione

Ho applicato il Factory Pattern, definendo l'interfaccia `BankAccountFactory` e una sua implementazione che, accettando al costruttore il saldo da impostare nei conti correnti e accettando un id e un valore di `BankAccountType` durante l'invocazione della creazione, restituisce il conto corretto.

Durante il setup, il controller chiama semplicemente

```

factory = new BankAccountFactoryImpl(int);
factory.createBankAccountByType(id, bankAccountType);

```

senza mai conoscere i dettagli interni.

In futuro, per aggiungere nuove modalità, basterà estendere l'enum `BankAc-`

countType e aggiornare la casistica nella factory, lasciando intatto il resto dell'applicazione.

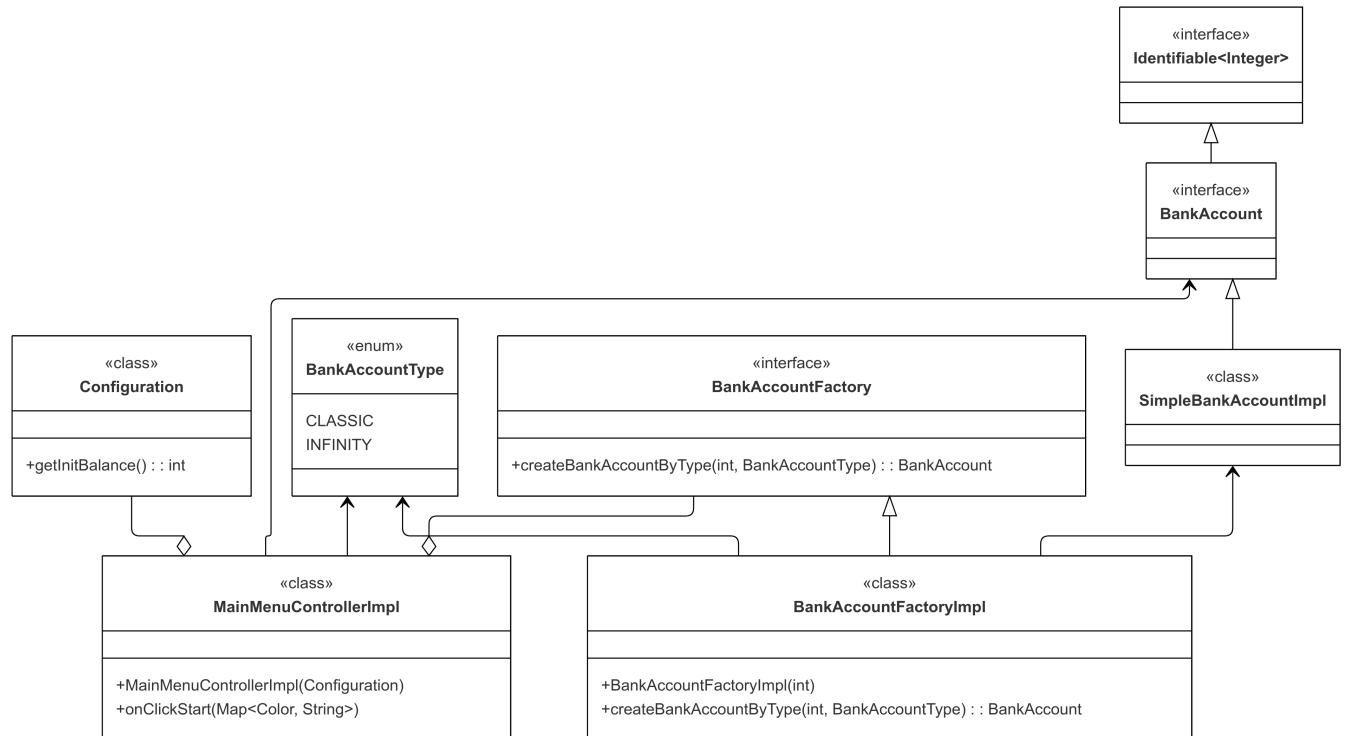


Figura 2.21: Schema UML della creazione della configurazione di gioco

# Capitolo 3

## Sviluppo

### 3.1 Testing automatizzato

Per il testing automatico dell’architettura del progetto abbiamo utilizzato la libreria di JUnit che ci ha consentito di testare le parti critiche del progetto in maniera ottimale. Per quanto riguarda la parte monetaria e di transazioni del gioco sono stati effettuati i seguenti test:

- **BankTest**: test delle principali funzioni dell’interfaccia Bank verificandone il corretto comportamento e risposta agli errori anche in diverse situazioni
- **BankStateTest**: test dell’interfaccia BankState avvenuto congiuntamente con il corrispettivo oggetto Bank, controllando il funzionamento dei metodi per il controllo e l’alterazione dello stato della banca
- **TitleDeedTest**: sono stati realizzati dei test per entrambe le versioni di title deed presenti nel gioco, con o senza case. Sono state testate le funzioni per i vari costi in particolare `getRent`, verificando che restituisse l’affitto corretto in base alla situazione, e il funzionamento dei metodi per assegnare o revocare il possesso di un contratto per un giocatore
- **RentOptionFactoryTest**: sono stati testati i metodi della factory verificando che le `RentOption` create avessero il prezzo giusto e controllando che i criteri di applicabilità fossero corretti.
- **SimpleBankAccountTest**: si è verificato il funzionamento dei metodi per il prelievo e il deposito di denaro e per verificare se il `BankAccount` è ancora in uno stato valido per la continuazione del gioco.

Per quanto riguarda la parte di Board con le caselle per le proprietà, le caselle speciali e imprevisti sono stati effettuati i seguenti test:

- **BaseAndComplexCommandFactoryTest**: si è verificato il corretto funzionamento dei vari comandi base creati e dei comandi complessi composti da questi ultimi.
- **BaseAndComplexInterpreterTest**: si è verificato il corretto funzionamento della creazione tramite interpreti dei comandi testati precedentemente.
- **DeckTest**: si è verificato il corretto funzionamento della creazione del deck di carte dato un file dove sono scritti, secondo le regole stabilite dagli interpreti, gli effetti delle varie carte
- **ParserOnSpaceTest**: si è verificato il corretto funzionamento dei vari parser usati per separare le varie parti del file da interpretare
- **FactoryTest**: si è verificato il corretto funzionamento della factory di caselle speciali e dei loro effetti.
- **SpecialPropertyTest**: si è verificato il corretto funzionamento delle proprietà speciali e la corretta modifica dell' affitto.
- **BoardTest**: Test per il corretto funzionamento della board. Viene controllata la gestione delle pawns e delle tiles sia property che special, inoltre viene testato anche la gestione per l'aggiunta delle case e degli alberghi nelle proprietà.
- **PropertyTest**: Test per controllare il funzionamento delle proprietà. Controlla che solo le proprietà giuste possano costruire case e hotel e che possano farlo solo sottostando a determinate condizioni.

Per quanto riguarda la parte di gestione dei turni e dei player sono stati effettuati i seguenti test:

- **TurnationManagerTest**: Test per il corretto funzionamento della gestione del turnation manager, viene testato il corretto funzionamento dei turni verificando la successione dei player e del controllo dei loro stati (park, prison)

- **PlayerImplTest**: si è verificata la corretta creazione dei giocatori, la gestione delle eccezioni runtime, tra le quali l'utilizzo di uno username di default in caso di username vuoto al momento della creazione della partita.

Per quanto riguarda la parte di caricamento delle risorse, sono stati effettuati i seguenti test:

- **UseFileTxtImplTest**: si è verificata la corretta ricerca dei file di testo e la corretta gestione delle eccezioni e la segnalazioni di eventuali errori.
- **UseFileJsonImplTest**: si è verificata la corretta ricerca del file delle tessere di gioco e la corretta deserializzazione in un DTO temporaneo.
- **UseConfigurationFileImplTest**: è stato verificato il corretto caricamento di una risorsa di configurazione attendibile e priva di errori. Si è verificato anche il fall-back alla configurazione di default in caso di errori durante il caricamento della risorsa.
- **ConfigurationTest**: sono stati verificati tutti i parametri della configurazione e i relativi casi limite. Sono state anche verificate configurazioni inconsistenti e la corretta validazione di una configurazione valida.

Per quanto riguarda la creazione dei conti correnti e la creazione di tessere e contratti di proprietà e l'utilizzo di un DTO per la deserializzazione sono stati effettuati i seguenti test:

- **BankAccountFactoryImplTest**: è stato verificato il corretto funzionamento della factory per la creazione dei conti correnti in base alla modalità di gioco selezionata
- **CardFactoryImplTest**: è stato verificato il corretto caricamento del file Json dopo la deserializzazione, verificando le tessere e i contratti di proprietà attesi e quelli generati.
- **CardDTOTest**: sono stati verificati i comportamenti della libreria jackson per la deserializzazione. sono stati utilizzati elementi json di esempio ed è stato verificata la corretta segnalazione di eventuali valori mancanti.

## 3.2 Note di sviluppo

### 3.2.1 Alessio Minniti

#### Largo uso di stream

Permalink: <https://github.com/AlessioMinniti/OOP24-mpoly/blob/125fc3e58f10710a2fc45940a2ebff51b765156a/src/main/java/it/unibo/monopoly/model/gameboard/impl/BoardImpl.java#L64-L66>

#### Largo uso di lambda

Permalink: <https://github.com/AlessioMinniti/OOP24-mpoly/blob/125fc3e58f10710a2fc45940a2ebff51b765156a/src/main/java/it/unibo/monopoly/model/gameboard/impl/Group.java#L69-L107>

#### uso di predicate

Permalink: <https://github.com/AlessioMinniti/OOP24-mpoly/blob/125fc3e58f10710a2fc45940a2ebff51b765156a/src/main/java/it/unibo/monopoly/controller/impl/GameboardLogicImpl.java#L14-L17>

#### uso di generici

Permalink: <https://github.com/AlessioMinniti/OOP24-mpoly/blob/125fc3e58f10710a2fc45940a2ebff51b765156a/src/main/java/it/unibo/monopoly/utils/api/Identifiable.java#L7-L13>

#### uso di librerie esterne come Apache commons e slf4j

Permalink: <https://github.com/AlessioMinniti/OOP24-mpoly/blob/ff64db9e6c55d73cd4b3ad38eff78110e4e0b6c3/src/main/java/it/unibo/monopoly/model/turnation/impl/TurnationManagerImpl.java#L8>

### 3.2.2 Davide Rossi

#### Uso di stream

Usati in svariati punti. Permalink:<https://github.com/AlessioMinniti/OOP24-mpoly/blob/748e3a091400e84667674a7b3dfb4b06dd2e293d/src/main/java/it/unibo/monopoly/model/transactions/impl/rentoption/RentOptionFactoryImpl.java#L53-L61>

#### Uso di optional per il proprietario di un contratto

Permalink: <https://github.com/AlessioMinniti/OOP24-mpoly/blob>

b/748e3a091400e84667674a7b3dfb4b06dd2e293d/src/main/java/it/unibo/monopoly/model/transactions/impl/titledeed/BaseTitleDeed.java#L29

#### **Uso di lambda**

Usate in svariati punti. Permalink:<https://github.com/AlessioMinniti/OOP24-mpoly/blob/0386230cbdec4ec2fbe73945c770327045b82835/src/main/java/it/unibo/monopoly/model/transactions/api/Bank.java#L28-L33>

#### **Uso di librerie esterne: Guava**

Permalink:<https://github.com/AlessioMinniti/OOP24-mpoly/blob/0386230cbdec4ec2fbe73945c770327045b82835/src/main/java/it/unibo/monopoly/controller/impl/GameControllerImpl.java#L148-L149>

### **3.2.3 Martina Ravaioli**

#### **Uso di stream**

<https://github.com/AlessioMinniti/OOP24-mpoly/blob/f975252215f84696189b87fc323fe7026b513797/src/main/java/it/unibo/monopoly/model/turnation/impl/PrisonablePlayer.java#L45>

#### **Uso di optional**

[https://github.com/AlessioMinniti/OOP24-mpoly/blob/0386230cbdec4ec2fbe73945c770327045b82835/src/main/java/it/unibo/monopoly/model/gameboard/impl/chance\\_community/impl/BaseCommandFactoryImpl.java#L284-L287](https://github.com/AlessioMinniti/OOP24-mpoly/blob/0386230cbdec4ec2fbe73945c770327045b82835/src/main/java/it/unibo/monopoly/model/gameboard/impl/chance_community/impl/BaseCommandFactoryImpl.java#L284-L287)

#### **Uso di lambda**

<https://github.com/AlessioMinniti/OOP24-mpoly/blob/f975252215f84696189b87fc323fe7026b513797/src/main/java/it/unibo/monopoly/view/impl/GUIVendita.java#L140-L142>

### **3.2.4 Lucas Prati**

#### **Uso di stream**

<https://github.com/AlessioMinniti/OOP24-mpoly/blob/ff64db9e6c55d73cd4b3ad38eff78110e4e0b6c3/src/main/java/it/unibo/monopoly/utils/impl/UseConfigurationFileImpl.java#L33-L46>

#### **Uso di lambda**

<https://github.com/AlessioMinniti/OOP24-mpoly/blob/ff64db9e6c55d73cd4b3ad38eff78110e4e0b6c3/src/main/java/it/unibo/monopoly/utils/impl/UseConfigurationFileImpl.java#L33-L46>

**Uso di optional per i valori del DTO di deserializzazione**

<https://github.com/AlessioMinniti/OOP24-mpoly/blob/0386230cbdec4ec2fbe73945c770327045b82835/src/main/java/it/unibo/monopoly/model/gameboard/impl/CardDTO.java#L37-L61>

**Uso di librerie esterne: jackson**

<https://github.com/AlessioMinniti/OOP24-mpoly/blob/0386230cbdec4ec2fbe73945c770327045b82835/src/main/java/it/unibo/monopoly/utils/impl/UseFileJsonImpl.java#L37-L39>

**Uso di generici**

<https://github.com/AlessioMinniti/OOP24-mpoly/blob/0386230cbdec4ec2fbe73945c770327045b82835/src/main/java/it/unibo/monopoly/utils/impl/UseFileJsonImpl.java#L33>

**Uso di Function**

<https://github.com/AlessioMinniti/OOP24-mpoly/blob/0386230cbdec4ec2fbe73945c770327045b82835/src/main/java/it/unibo/monopoly/model/gameboard/impl/CardFactoryImpl.java#L42-L48>

# Capitolo 4

## Commenti finali

### 4.1 Autovalutazione e lavori futuri

#### 4.1.1 Alessio Minniti

Nell'ambito del progetto mi sono occupato principalmente di tutta la parte relativa alla gestione del tabellone di gioco, dei turni e della gestione delle case. Alla fine sono felice del lavoro svolto anche se col senno di poi avrei cercato di suddividere meglio le parti del gioco in quanto durante lo sviluppo si è notato come certe parti risultassero più corpose di altre e quindi talvolta abbiamo riallinearci meglio in seguito. Tuttavia nonostante ciò mi ritengo soddisfatto, era la prima volta che lavoravo ad un progetto di questo tipo ed ho provato ad assumere un approccio più professionale possibile, ho dato molta importanza alla struttura della mia parte di model cercando di ottenere un'architettura ben efficientemente strutturata e scalabile. Infatti durante la creazione del gioco ho fatto buon uso di diversi pattern per risolvere alcuni dei problemi in cui mi ero imbattuto. A livello di scalabilità del gioco, ho cercato di renderlo adattabile anche per future versioni, come i dadi che sono stati creati in modo che in un futuro si possano usare anche più di 2 dadi e con quante facce uno voglia invece delle solite 6, oppure ho previsto nella factory anche una creazione delle pawn con una shape diversa da quella di default in caso in cui in future versioni si voglia far scegliere la forma della pedina ai giocatori. Dovessimo portare avanti il progetto cercherei di ripensare meglio alla struttura del gioco per renderla più semplice, perché credo che un punto debole del gioco sia il fatto che a volte i componenti principali necessitano di scambiarsi continuamente delle informazioni e nonostante abbiam trovato soluzioni ottimali ritengo che si potrebbe migliorare.

#### **4.1.2 Davide Rossi**

Nell’ambito del progetto mi sono occupato principalmente di realizzare la parte della banca compresa della gestione del denaro degli utenti e dei contratti di proprietà. All’interno del gruppo ho assunto un po’ il ruolo di una figura di riferimento. Seppure io mi sia sempre occupato esclusivamente della mia parte spesso gli altri membri si sono rivolti a me per consigli. Personalmente ritengo di aver affrontato il lavoro di gruppo con professionalità. Ho sempre cercato di orientare le mie scelte progettuali favorendo riusabilità e estendibilità, sfruttando le conoscenze apprese nel corso per identificare i punti di debolezza del mio codice e produrre nuove soluzioni più congeniali. Ho cercato di immedesimarmi nella realizzazione di un’applicazione in un contesto lavorativo, e quindi progettare le mie parti in modo che fossero facili da usare e modificare. A volte tuttavia tendo a prediligere soluzioni eccessivamente complesse, realizzando componenti che fanno ben più di ciò che è richiesto e ho notato che questo si è rivelato un problema nella maggior parte dei casi; perché seppure lo facessi per favorire l’espandibilità e coprire ogni caso d’uso o modifica futura spesso semplicemente il risultato era un sistema complesso e difficile da utilizzare. Se si dovesse portare avanti il progetto spenderei maggiori energie per rivedere alcune parti dell’architettura del model. Credo che parte della debolezza dell’architettura attuale sia dovuta al fatto che i componenti principali hanno necessità di scambiare dati tra di loro e per fare ciò sono state prodotte delle soluzioni accettabili che tuttavia hanno margine di miglioramento. In particolare, per quanto riguarda la mia parte, rivaluterei la soluzione dell’interfaccia BankState per l’interazione con TurnationManager.

#### **4.1.3 Martina Ravaioli**

Nonostante questa non fosse la mia prima esperienza nei lavori di gruppo, un progetto di questa portata non l’avevo mai fatto, è stata un’esperienza per me molto utile sia per l’impegno messo, ripagato anche dai risultati, che per le competenze acquisite non solo nella dimestichezza con il linguaggio ma in generale con l’analisi di un problema e la progettazione della sua soluzione. Io mi sono occupata di tutte le meccaniche “speciali” di gioco ovvero tutte quelle meccaniche che fanno uscire il turno dal suo tipico svolgimento. Ritengo di aver fatto un buon uso di pattern e strategie nel risolvere le difficoltà incontrate, specialmente nella soluzione della creazione delle carte imprevisti o probabilità con i loro comandi. Il mio più grande apporto nel lavoro svolto in gruppo è stato durante l’analisi iniziale del dominio dove, conoscendo in maniera abbastanza approfondita le meccaniche del gioco originale, ho

potuto indirizzare le scelte del gruppo verso soluzioni più accurate. Una mancanza che ho riscontrato è stata la difficoltà nel coordinare il mio lavoro con quello degli altri membri attraverso GitHub e i vari branch, in questo però mi è venuto in soccorso il fatto che la mia parte di lavoro avesse interazioni abbastanza limitate con le parti dei miei compagni. Ci sono cose che possono essere migliorate e per mancanza di tempo non sono riuscita ad implementare tutte le sfaccettature delle meccaniche speciali che volevo però nel complesso posso dire di essere soddisfatta del prodotto finale.

#### 4.1.4 Lucas Prati

Nonostante avessi già collaborato a piccoli progetti di squadra, affrontare un sistema complesso come Monopoly è stata per me una bella sfida. Mi sono occupato del menu di configurazione e della procedura di inizializzazione del gioco, dalla lettura dei file di risorse fino all'inizializzazione dei giocatori e dei componenti di partita.

In particolare ho progettato il **Configuration Menu** utilizzando il **Strategy Pattern** per separare il parsing da file e il **Builder Pattern** per generare un oggetto **Configuration** immutabile e completamente validato. Ho poi orchestrato le factory necessarie (conti bancari, pedine, carte) in un flusso di setup chiaro e testabile, applicando i principi SOLID per mantenere controller e view privi di logica di creazione.

Il mio contributo più significativo è stato definire il flusso di caricamento e validazione iniziale, garantendo che il gioco partisse sempre con dati coerenti. Questo lavoro mi ha permesso di consolidare competenze di architettura software, gestione delle dipendenze e separazione delle responsabilità. Tra le sfide incontrate, ricordo la complessità nel coordinare le diverse factory e strategie in un'unica sequenza fluida: abbiamo superato questo ostacolo grazie a revisioni di design e code review di squadra.

Per il futuro, sto valutando di ridurre ulteriormente il numero di classi spostando la creazione dei conti bancari direttamente nell'enum **BankAccountType**, sfruttando il polimorfismo delle constant-specific methods e semplificando così l'architettura.

Nel complesso sono molto soddisfatto del risultato ottenuto, delle competenze acquisite e del valore aggiunto che il mio lavoro ha portato al progetto.

# Appendice A

## Guida utente

### A.1 Monopoly Guida Utente

#### A.1.1 Introduzione e obiettivi del gioco

Benvenguto nel tuo Monopoly!

L'obiettivo è semplice: diventare il giocatore più ricco accumulando proprietà, incassando affitti e gestendo con attenzione il proprio patrimonio. Per farlo, i giocatori si alternano in turni scanditi dal lancio dei dadi, muovendosi sul tabellone, acquistando terreni, costruendo case e interagendo con eventi casuali.

La partita può essere affrontata in due modalità:

- Classic Mode: richiede un'attenta gestione finanziaria e include il rischio di bancarotta.
- Infinity Mode: rende il gioco libero e senza eliminazioni per bancarotta.

Il gioco supporta più giocatori, ognuno dei quali sceglie un nome e seleziona un colore tra quelli disponibili. Il regolamento completo è sempre consultabile tramite l'apposito pulsante "?", disponibile sia nel menu iniziale che durante la partita.

#### A.1.2 Avvio del gioco

All'avvio, il gioco presenta un menu iniziale da cui è possibile:

- Avviare una nuova partita

- Consultare le regole
- Modificare il numero di giocatori
- Accedere alle impostazioni (Settings) per selezionare la modalità di gioco



Figura A.1: il menu iniziale di gioco

### **Scelta dei giocatori**

Ogni partecipante inserisce il proprio nome in corrispondenza di uno dei colori disponibili. Ogni colore rappresenta un token unico sul tabellone e identifica visivamente le proprietà acquistate.

**File di configurazione**(config.yml):

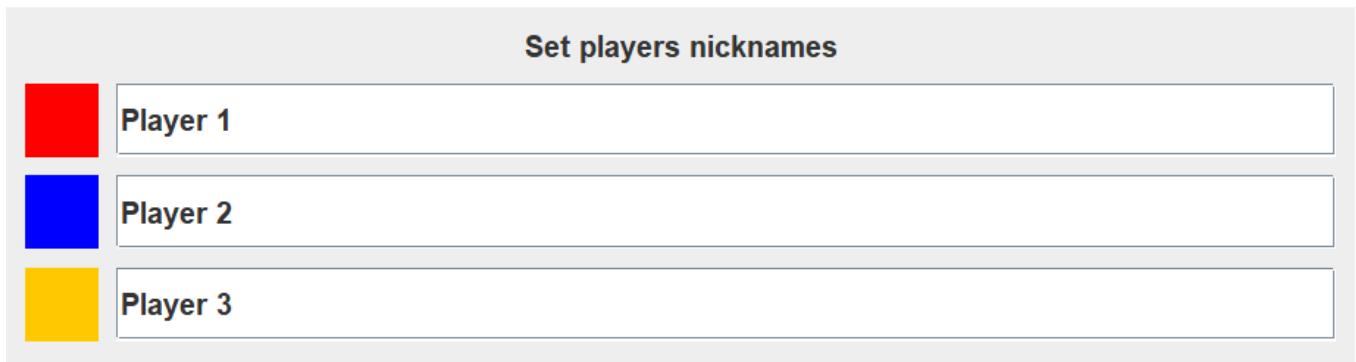


Figura A.2: schermata di selezione nome e colore dei giocatori

Il gioco carica all'avvio il file `config.yml`, che definisce alcuni parametri fondamentali per la partita. Se il file non viene trovato o contiene errori di formattazione, viene caricata automaticamente una configurazione standard valida.

Esempio di contenuto:

```
MIN_PLAYERS: 2
MAX_PLAYERS: 6
NUM_DICE: 2
SIDES_PER_DIE: 6
FONT_NAME: SansSerif
FONT_SIZE: 20
INIT_BALANCE: 2000
RULES_FILE: rules/rules.txt
CARDS_FILE: cards/final_cards.json
DECK_FILE: cards/DeckCard.txt
COLORS: RED, BLUE, ORANGE, GREEN, MAGENTA, CYAN,
YELLOW, BLACK, LIGHT_GRAY, PINK, DARK_GRAY, GRAY
```

Modalità di gioco:

- Classic Mode: il giocatore viene eliminato se al termine del turno ha saldo negativo.
- Infinity Mode: non esistono eliminazioni, anche con saldo negativo il gioco prosegue.

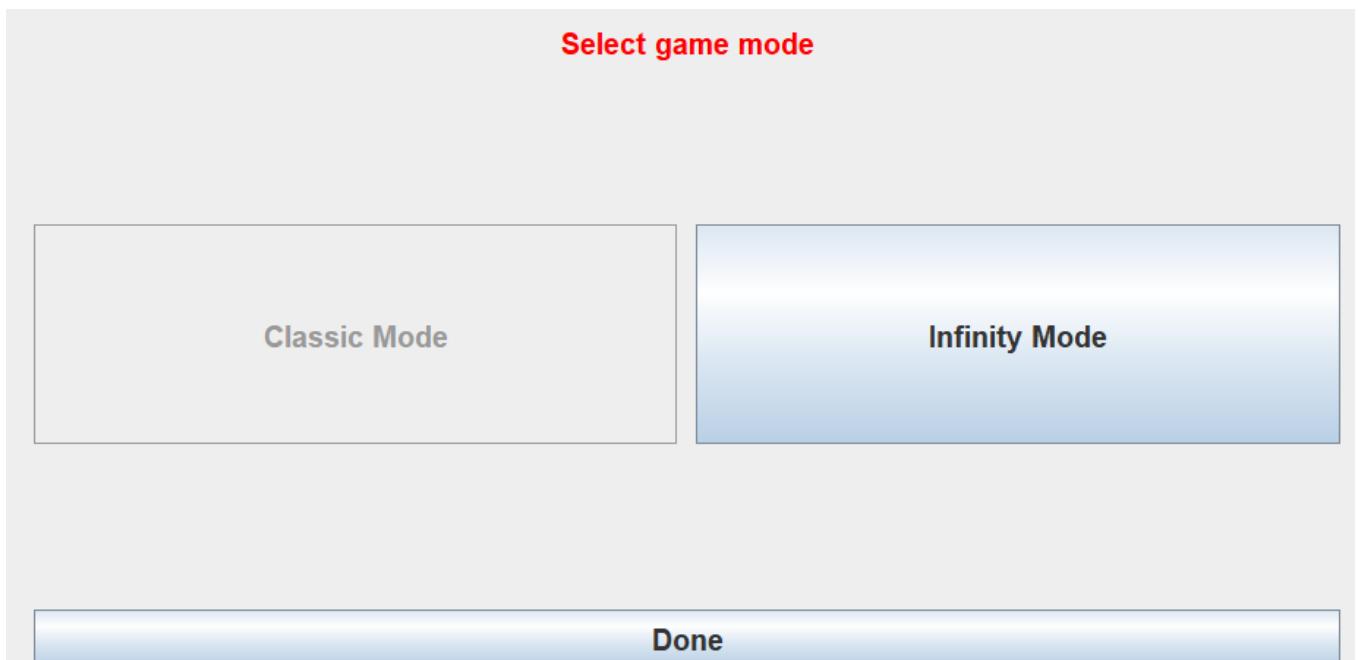


Figura A.3: schermata di selezione modalità di gioco

### A.1.3 IIInterfaccia Grafica e Schermate Principali

L’interfaccia grafica è suddivisa in aree funzionali:

- Tabellone:  
Visualizza tutte le caselle, token, proprietà e miglioramenti.  
Segna graficamente l’acquisto di una proprietà tramite dei badge del colore del proprietario. Similmente segnala anche case e hotel tramite delle labele.
- Pannello giocatore:  
Mostra nome, identificativo numerico e saldo attuale del giocatore attivo.
- Pannelli centrali:  
composto dai seguenti:  
Azioni contestuali: mostra i pulsanti per eseguire azioni (compra proprietà, compra casa, compra hotel, paga affitto).  
Dettaglio carta: visualizza la carta ingrandita della casella con info su affitti, proprietario, valore.

- Comandi principali:  
sono incapsulati nei bottoni:  
Tira dadi: tira i dadi e avvia il movimento  
Gestione Proprietà: consente la gestione e vendita dei beni posseduti  
Termina turno: termina il turno se tutte le azioni obbligatorie sono concluse (pagamento affitti, tiro dei dadi, eventuali effetti speciali)  
”?”: visualizza il regolamento

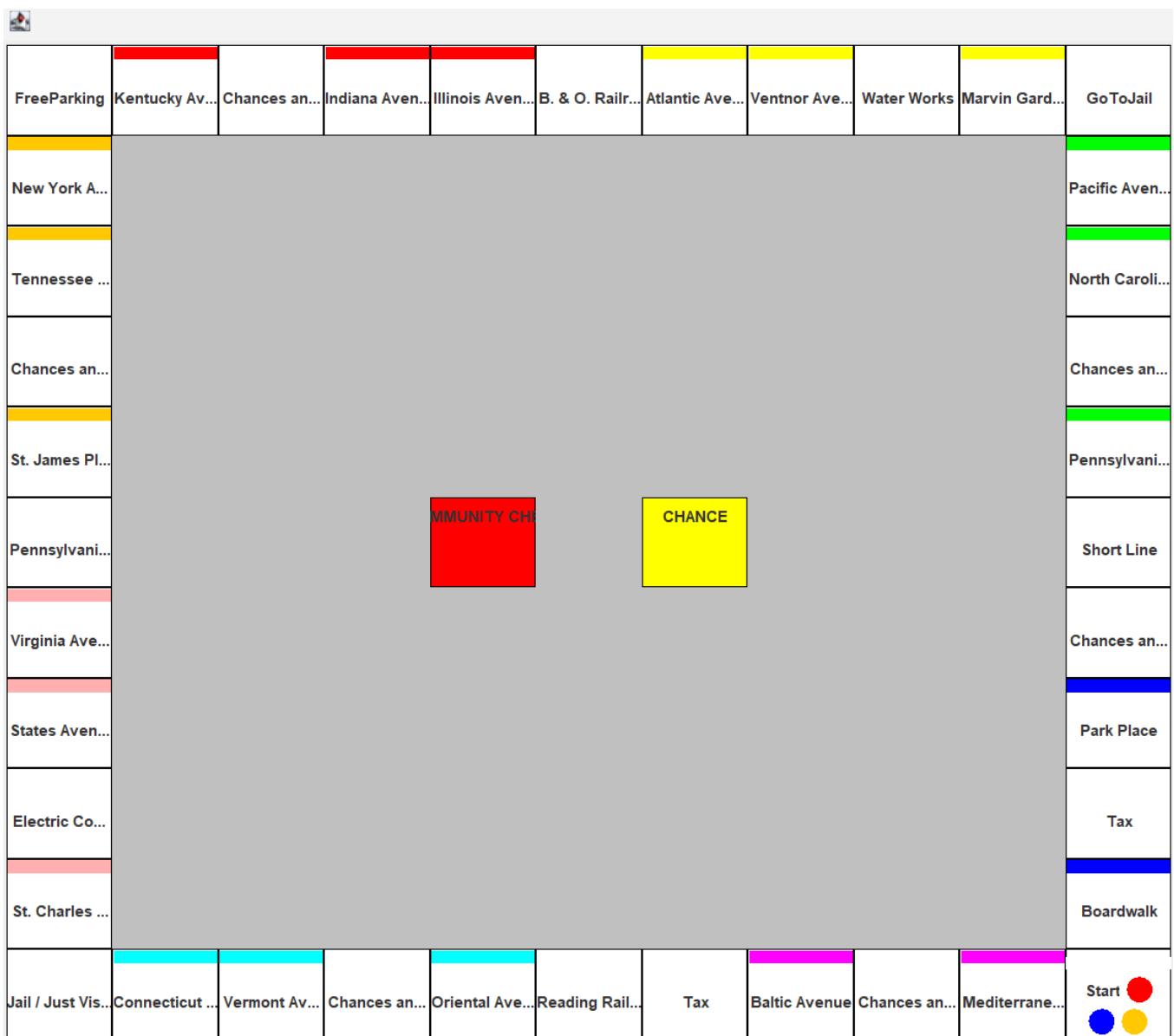


Figura A.4: il tebellone di gioco

<b>Player:</b>	<b>Player 1</b>
<b>ID number:</b>	<b>1</b>
<b>Is in prison:</b>	<b>No</b>
<b>Turns left to serve:</b>	<b>0</b>
<b>Is in parking lot:</b>	<b>No</b>
<b>Balance:</b>	<b>1000</b>

Figura A.5: pannello con le informazioni relative al player che sta giocando il turno

**THROW THE DICES AND MOVE THE PAWN ON A NEW TILE TO UPDATE AVAILABLE ACTIONS**

**THE CONTRACT OF THE PROPERTY YOU STEPPED ONTO WILL APPEAR AS SOON AS YOU MAKE A MOVE**

Figura A.6: pannello con le informazioni relative alla proprietà su cui si trova il player e le possibili azioni

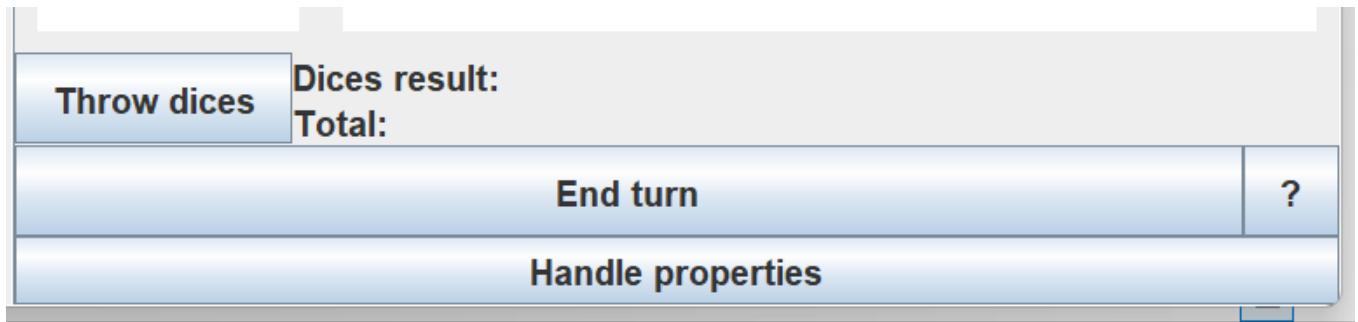


Figura A.7: pannello con le informazioni relative al player che sta giocando il turno

#### A.1.4 Svolgimento del turno

Ogni turno si compone di:

1. Fase pre-tiro (facoltativa): vendita di beni tramite "Gestione Proprietà".
2. Tiro dei dadi: clic su "Tira dadi", movimento sul tabellone.
3. Interazione con la casella: acquisto, pagamento affitto, carte evento, tasse, acquisti di case/hotel se applicabili.
4. Consultazione dettagli: tramite pannello carta ingrandita.
5. Fine turno: clic su "Termina turno"; in Classic Mode è obbligatorio avere saldo positivo per non perdere.

#### A.1.5 Proprietà e Miglioramenti

Le azioni eseguibili sulle proprietà sono:

- Acquisto: Si possono comprare proprietà solo se non possedute da altri giocatori.
- Affitti: Vengono pagati tramite la banca, il loro valore raddoppia nel caso in cui il proprietario dovesse aver comprato tutte le proprietà di uno stesso gruppo e aumenta ulteriormente se si dovessero costruire case o alberghi.
- Costruzione di case e hotel: Per poter costruire è necessario possedere tutte le proprietà di uno stesso gruppo/colore ed essere sulla proprietà

su cui si vuole erigere la casa (o l'hotel).

Per costruire un hotel è necessario aver acquistato 4 case (il massimo di case sulla proprietà).

- Vendite: è possibile vendere le proprietà acquistate in precedenza e le costruzioni in una finestra dedicata, il valore di vendita diminuisce rispetto a quello d'acquisto.

Le Case e gli Hotel restituiscono il 50% del loro valore di acquisto.

Le Proprietà, vendibili solo se prive di case/hotel, restituiscono il 50% del loro valore di acquisto.

Le Stazioni restituiscono il 75% del loro valore di acquisto.

<b>Balance:</b>	1000
	<b>Virginia Avenue</b>
	PINK
<b>Owner:</b>	NO OWNER
<b>Sale price:</b>	160
<b>Mortgage price:</b>	80
<b>buy</b>	
	<b>Base rent</b> 12
	<b>All properties owned</b> 24

Figura A.8: situazione in cui si può comprare un'proprietà

<b>Balance:</b>	900
	<b>Virginia Avenue</b>
	PINK
<b>Owner:</b>	1
<b>Sale price:</b>	160
<b>Mortgage price:</b>	80
<b>Base rent</b>	12
<b>All properties owned</b>	24
<b>pay rent</b>	

Figura A.9: situazione in cui si deve pagare l'affitto della proprietà

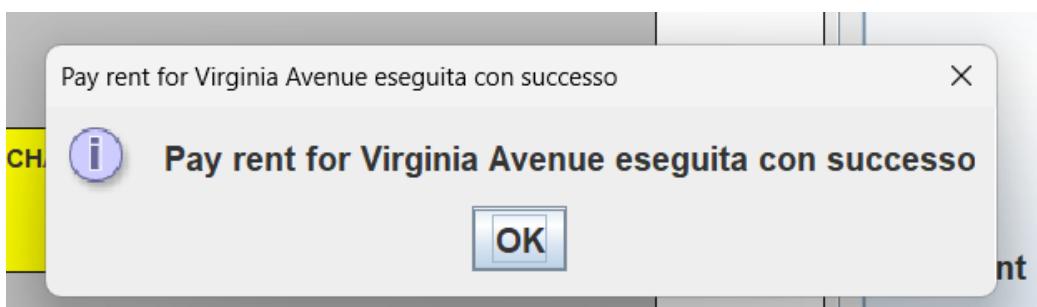


Figura A.10: esempio di conferma avvenuto pagamento

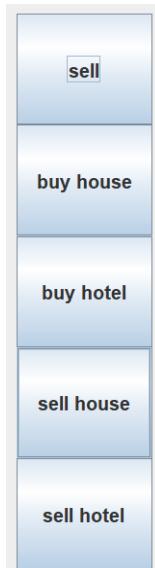


Figura A.11: buttoni disponibili sulle proprietà possedute una volta che si hanno tutte quelle del gruppo

Property management	
<b>Select the property you want to manage</b>	
Mediterranean Avenue	Latest rent: 8
New York Avenue	Mortage lending: 30
St. James Place	Number of houses: 4
<b>Baltic Avenue</b>	Cost of one house: 50
Tennessee Avenue	Has hotels? yes
	Cost hotel: 75
	Color
	<b>Sell Property</b>
	<b>Sell House</b>
	<b>Sell Hotel</b>
	Your balance is: 1080
<b>Done</b>	

Figura A.12: finestra per la vendita delle proprietà, delle case e degli hotel

### A.1.6 Caselle Speciali

- Prigione: ci sono 2 modi di capitare su questa casella, tramite tiro del dado, non succede nulla, o tramite la casella "Go to Jail", in quel caso si rimane bloccati per 3 turni oppure, se si ottiene un numero doppio ai dadi, si può evadere ignorando il numero di turni.  
Anche essendo bloccati rimane possibile gestire le proprietà tramite l'apposito menù all'interno del proprio turno.
- Tasse: Le caselle Tassa impongono un pagamento imprerogabile alla banca.
- Imprevisti/Probabilità: Le caselle Imprevisti/Probabilità fanno pescare da un deck di 20 carte, tutte con effetti che possono variare il corso del turno.  
Una volta attivato l'effetto la carta viene reinserita nel mazzo.
- Free Parking: non ha nessuna ripercussione a livello economico ma fa restare bloccato per 1 turno il player che ci capita.
- Società: sono dei sottotipi delle proprietà normali ma hanno l'affitto che cambia in base al tiro del dado.
- Stazioni: sono dei sottotipi delle proprietà normali ma il loro affitto raddoppia ogni volta che compri una proprietà di tipo stazione.

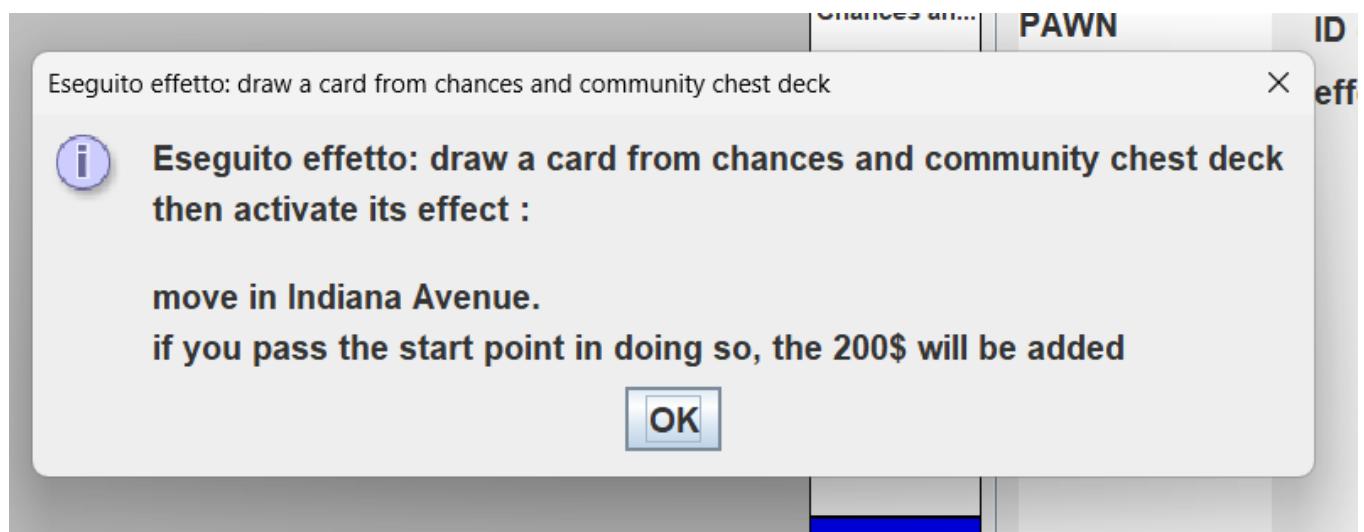


Figura A.13: esempio di attivazione dell'effetto di una carta imprevisto-probabilità

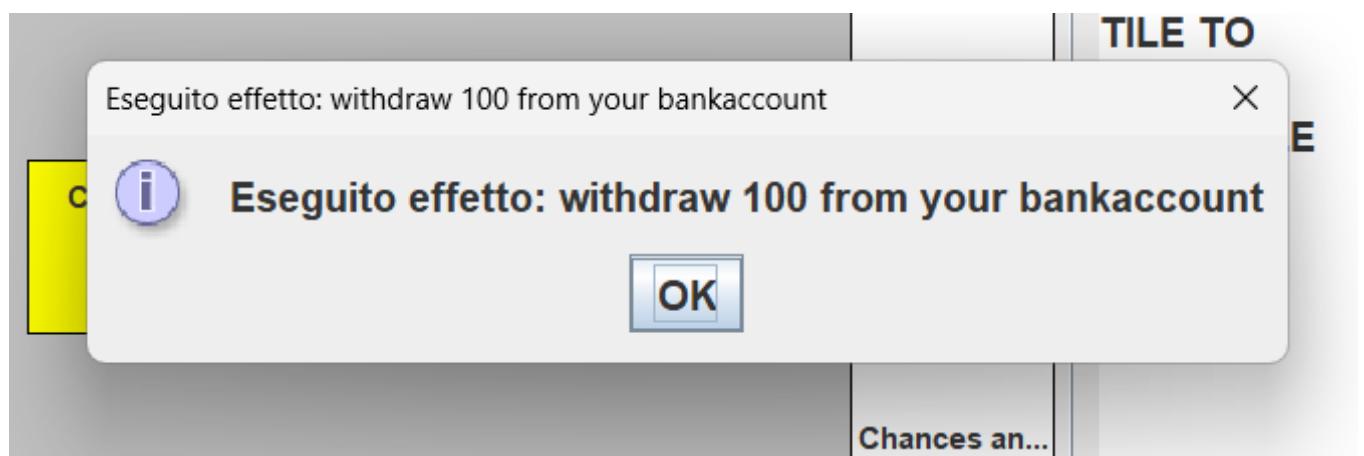


Figura A.14: esempio di attivazione dell'effetto di una casella Tassa

### A.1.7 Fine del gioco e condizioni di vittoria

- Classic Mode: Per vincere facendo finire il gioco si deve far in modo di essere l'unico giocatore sul tabellone ovvero l'unico con il saldo in positivo in quanto se si dovesse terminare il turno con saldo negativo si verrebbe eliminati.

- Infinity Mode: Per vincere facendo finire il gioco si deve fare in modo di essere il giocatore con il patrimonio monetario più alto in quanto in questa modalità non ci sono eliminazioni di alcun tipo.

I giocatori possono sempre terminare la partita utilizzando la "X" della finestra di gioco, in quel caso vince il giocatore con il saldo più alto.

### A.1.8 Riepilogo Comandi e Struttura Tecnica

Pulsanti principali: Tira dadi, Gestione Proprietà, Termina turno, "?". Azioni contestuali (casella attuale): Buy Property, Buy House, Buy Hotel, Pay Rent, Sell House, Sell Hotel, Sell Property.

Regolamento: Sempre accessibile tramite "?" in qualsiasi momento e caricato dal percorso indicato nel campo RULESFILE.

Parametri personalizzabili dal file di configurazione: numero giocatori, dadi, saldo iniziale, font, percorsi ai file, colori dei token dei giocatori

# Appendice B

## Esercitazioni di laboratorio

### B.1 [davide.rossi47@studio.unibo.it](mailto:davide.rossi47@studio.unibo.it)

- Laboratorio 07: <https://virtuale.unibo.it/mod/forum/discuss.php?d=177162#p246183>
- Laboratorio 08: <https://virtuale.unibo.it/mod/forum/discuss.php?d=178723#p247214>
- Laboratorio 09: <https://virtuale.unibo.it/mod/forum/discuss.php?d=179154#p248357>
- Laboratorio 10: <https://virtuale.unibo.it/mod/forum/discuss.php?d=180101#p249538>

### B.2 [alessio.minniti@studio.unibo.it](mailto:alessio.minniti@studio.unibo.it)

- Laboratorio 08: <https://virtuale.unibo.it/mod/forum/discuss.php?d=178723#p247295>
- Laboratorio 09: <https://virtuale.unibo.it/mod/forum/discuss.php?d=179154#p248022>
- Laboratorio 10: <https://virtuale.unibo.it/mod/forum/discuss.php?d=180101#p249462>
- Laboratorio 11: <https://virtuale.unibo.it/mod/forum/discuss.php?d=181206#p250861>