



**UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI BERGAMO**

Corso Progettazione Algoritmi e Computabilità

CleanUp

Filippo Bordogna,

Papallazi Xhorxho,

Simone Ronzoni

Anno Accademico
2021/2022

Sommario

- Iterazione 0..... 3
 - Contesto e obiettivi 3
 - Analisi dei requisiti 3
 - Sistema e casi d’uso..... 3
 - Requisiti dell’algoritmo..... 7
 - Requisiti non funzionali 8
 - Architettura del sistema 8
 - Design patterns..... 9
 - Toolchain 10

Iterazione 0

Contesto e obiettivi

Con l'avvento del Corona Virus, si sono resi necessari interventi di pulizia e sanificazione degli ambienti con maggior frequenza e miglior efficacia. Dei vari luoghi in cui ci potremmo trovare, l'ambiente universitario sta subendo nell'ultimo periodo una serie di ritardi dovuti al fatto che l'organizzazione degli interventi di pulizia è a discrezione dei singoli operatori che giornalmente guardano l'orario e si fanno un programma ad occhio. Se nel mentre delle lezioni ci sono ritardi o cambiamenti, ad esempio a causa del prolungamento delle lezioni, allora gli operatori stessi variano il programma per riuscire a coprire tutte le pulizie necessarie. Di conseguenza molti professori sono costretti a ritardare l'inizio delle lezioni e le sanificazioni richieste dalla legge potrebbero non essere rispettate del tutto. Il problema che ci è stato posto riguarda quindi l'ottimizzazione degli interventi di pulizia in generale per qualsiasi ambiente, ad esempio per un edificio universitario, a partire da un certo numero di eventi, ad esempio le lezioni che avvengono nelle aule, contraddistinti da un orario di inizio, fine, una locazione e un certo numero di addetti che devono riuscire a coprire tutte le richieste di pulizia con la miglior efficacia possibile: sia in termini di tempo che in termini di sanificazione/pulizia.

Esistono diversi tipi di pulizie che si differenziano per velocità di esecuzione, numero di addetti coinvolti, frequenza e profondità di intervento. Abbiamo individuato alcune situazioni particolari:

- tra un evento e l'altro si vede necessaria la sanificazione dell'ambiente coinvolto durante l'evento nel modo più rapido possibile così da permettere la fruizione dell'evento subito seguente mettendo a disposizione più personale e facendolo arrivare in via preventiva con qualche minuto di anticipo al fine di evitare ritardi.
- Dopo l'ultimo evento della giornata dovremo invece effettuare una pulizia che può anche richiedere più tempo ma che sia più efficace e approfondita possibile senza alcuna urgenza.
- Alla fine di eventi lunghi se possibile dovrebbe essere effettuata una pulizia approfondita, non lunga quanto quella di fine giornata ma che comunque garantisca un determinato livello di sanificazione soprattutto dell'aria all'interno dell'ambiente.

La durata degli interventi e il numero di addetti dipende dalla dimensione dell'aula, dalla pulizia che si deve effettuare e dall'urgenza della pulizia in caso di due eventi contigui.

Ogni addetto del personale pulizia sarà dotato di un dispositivo mobile che rende possibile lo sviluppo di una soluzione software per notifiche e schedule delle pulizie se necessario notificando variazioni della stessa.

Analisi dei requisiti

All'interno del sistema sono stati individuati due tipi di attori: l'amministratore per la gestione dell'intero sistema (cioè orari, posizione geografica degli ambienti, etc.) e l'addetto alle pulizie (cioè il personale tecnico che interverrà per effettuare le pulizie).

Sistema e casi d'uso

Casi d'uso comuni:

- UC1 - Login
- UC2 - Logout

Casi d'uso per l'amministratore:

- UC3 - Visualizzazione report
- UC4 - Gestione account operatori
 - UC4.1 - Visualizzazione account
 - UC4.2 - Aggiunta account operatore
 - UC4.3 - Aggiunta account amministratore
- UC5 - Assegnazione giornaliera operatori
- UC6 - Importazione schedule eventi
- UC7 - Modifica schedule eventi del giorno

Casi d'uso per l'addetto alle pulizie:

- UC8 - Visualizzazione elenco attività da svolgere

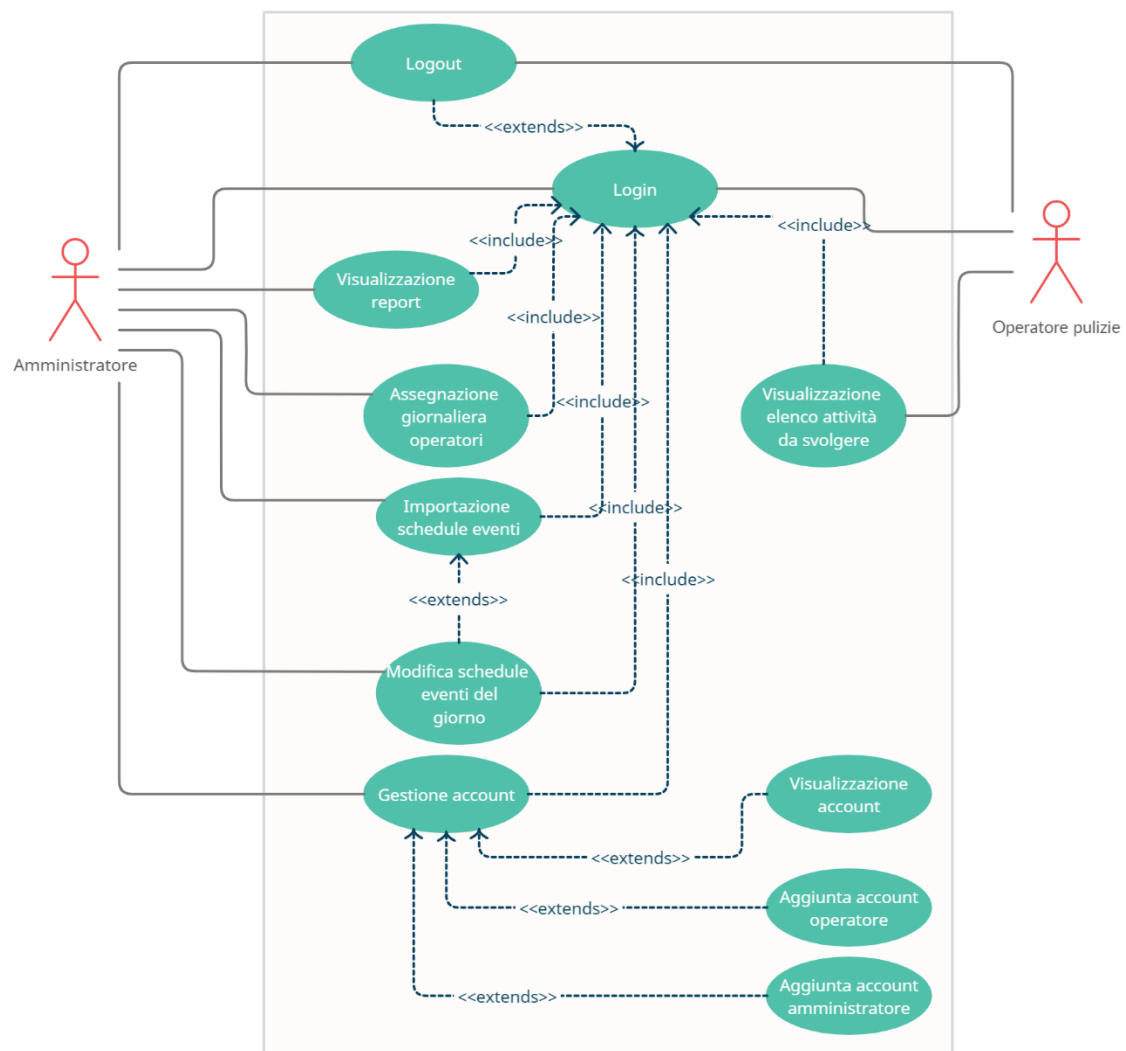


Figura 1: Diagramma use case

Di seguito si riporta il dettaglio di ciascun caso d'uso.

Nome	UC1 - Login
Descrizione	Autenticazione di un utente al sistema
Attori	Amministratore, operatore
Precondizioni	L'utente è in possesso delle credenziali di un account creato da un amministratore
Flusso eventi	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'utente inserisce le proprie credenziali 2. Il sistema controlla i dati inseriti e autentica l'utente come amministratore o come operatore
Postcondizioni	Reindirizzamento alla pagina di amministrazione o a una pagina operatore.
Eccezioni	L'utente inserisce credenziali errate

Nome	UC2 - Logout
Descrizione	Disconnessione dal proprio account
Attori	Amministratore, operatore
Precondizioni	L'utente è già autenticato
Flusso eventi	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'utente richiede la disconnessione
Postcondizioni	Reindirizzamento alla pagina di accesso
Eccezioni	L'utente non è autenticato

Nome	UC3 - Visualizzazione report
Descrizione	Visualizzazione dei report giornalieri delle attività
Attori	Amministratore
Precondizioni	Utente autenticato
Flusso eventi	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'amministratore richiede il report di un giorno 2. Generare il report relativo
Postcondizioni	Report generato
Eccezioni	In quel giorno non sono presenti eventi o attività

Nome	UC4.1 - Visualizzazione account
Descrizione	Visualizzazione degli account di amministrazione e operatori
Attori	Amministratore
Precondizioni	Utente autenticato come amministratore
Flusso eventi	-
Postcondizioni	-
Eccezioni	-

Nome	UC4.2 - Aggiunta account operatore
Descrizione	Aggiunta di un account relativo a un operatore
Attori	Amministratore
Precondizioni	Utente autenticato come amministratore
Flusso eventi	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'amministratore inserisce i dati dell'operatore 2. L'amministratore inserisce una email e password relativa a quell'account 3. Il sistema salva tale account
Postcondizioni	Reindirizzamento alla pagina di visualizzazione degli utenti
Eccezioni	Esiste già un account con quelle credenziali

Nome	UC4.3 - Aggiunta account amministratore
Descrizione	Aggiunta di un account relativo a un amministratore
Attori	Amministratore
Precondizioni	Utente autenticato come amministratore
Flusso eventi	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'amministratore inserisce i dati del nuovo utente 2. L'amministratore inserisce una email e password relativa a quell'account
Postcondizioni	Reindirizzamento alla pagina di visualizzazione degli utenti
Eccezioni	Esiste già un account con quelle credenziali

Nome	UC5 - Assegnazione giornaliera operatori
Descrizione	Caricamento dell'orario di lavoro degli operatori
Attori	Amministratore
Precondizioni	Utente autenticato come amministratore
Flusso eventi	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'utente specifica l'orario nel quale gli operatori sono disponibili in un dato giorno 2. Il sistema effettua una verifica dei dati inseriti dall'utente <ol style="list-style-type: none"> a. Se i dati sono corretti, il sistema salva lo stato degli operatori b. Se i dati contengono errori, essi vengono mostrati all'utente
Postcondizioni	-
Eccezioni	L'utente inserisce un piano di disponibilità errato

Nome	UC6 - Importazione schedule eventi
Descrizione	Importazione degli eventi che si svolgono in una giornata
Attori	Amministratore
Precondizioni	L'utente è autenticato come amministratore
Flusso eventi	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'amministratore carica l'elenco degli eventi 2. Il sistema computa gli elenchi di interventi di pulizia 3. Il sistema avvisa mediante notifica push gli operatori che sono stati assegnati ad una lista di pulizia
Postcondizioni	Visualizzazione dell'elenco di interventi di pulizia
Eccezioni	L'amministratore aggiunge eventi con data passata

Nome	UC7 - Modifica schedule eventi del giorno
Descrizione	Modifica di almeno un evento del giorno
Attori	Amministratore
Precondizioni	L'utente è autenticato come amministratore. Ci sono già degli eventi per quel giorno
Flusso eventi	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'amministratore carica l'elenco degli eventi aggiornati 2. Il sistema elabora le modifiche agli elenchi di interventi di pulizia 3. Il sistema avvisa mediante notifica push solo gli operatori interessati dalle modifiche
Postcondizioni	Visualizzazione elenco interventi pulizia aggiornati
Eccezioni	L'amministratore va a modificare eventi in corso: in questo caso non si può fare nulla

Nome	UC8 - Visualizzazione elenco interventi pulizia
Descrizione	Visualizzazione dell'elenco degli interventi di pulizia di un certo operatore
Attori	Amministratore, operatore
Precondizioni	L'utente è autenticato come operatore o amministratore
Flusso eventi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Viene caricato e mostrato l'elenco degli interventi di pulizia di un operatore specificato <ol style="list-style-type: none"> a. Se l'account è di un amministratore può richiedere qualsiasi utente b. Se l'account è di un operatore può accedere solo al suo
Postcondizioni	-
Eccezioni	<p>L'utente che richiede non ha interventi di pulizia da effettuare.</p> <p>Un operatore cerca di richiedere l'elenco attività non sue.</p>

Suddivisione use cases per iterazione e priorità:

- Iterazione 1 (priorità alta):
 - UC1 - Login
 - UC2 - Logout
 - UC6 - Importazione schedule eventi (necessario per UC8)
 - UC8 - Visualizzazione elenco interventi pulizia (comprende lo sviluppo dell'algoritmo)
- Iterazione 2 (priorità media):
 - UC4.1 - Visualizzazione account
 - UC4.2 - Aggiunta account operatore
 - UC4.3 - Aggiunta account amministratore
 - UC5 - Assegnazione giornaliera operatori
- Iterazione 3 (priorità bassa):
 - UC3 - Visualizzazione report
 - UC7 - Modifica schedule eventi del giorno

Requisiti dell'algoritmo

Ad inizio giornata l'algoritmo può stabilire il numero ottimale di operatori in base allo schedule degli eventi di quel giorno. In input riceve i dati di quella giornata:

- il numero di operatori effettivamente disponibili,
- l'elenco degli eventi, ciascuno contraddistinto da orario di inizio, orario di fine, nome dell'aula, capienza aula.

In output restituisce l'elenco degli interventi per ogni operatore.

Se in un ambiente si è verificato almeno un evento allora va effettuata una pulizia di fine giornata. Alla fine di ogni evento se tale ambiente viene ancora utilizzato all'interno della stessa giornata, è necessaria una sanificazione potendo seguire alcune euristiche: se l'evento ha durata maggiore di una certa soglia si dovrà intervenire con una sanificazione approfondita, altrimenti con una sanificazione breve. Gli ambienti che presentano due eventi consecutivi hanno la precedenza rispetto agli altri scenari, con conseguente maggior numero di persone impiegato.

Il numero di personale per ogni intervento di pulizia/sanificazione dipende dalla velocità con cui un intervento deve essere effettuato e dalla capienza dell'ambiente. In casi in cui ci siano più interventi contemporanei urgenti, bisogna cercare di distribuire il personale in modo più uniforme possibile prendendo

in considerazione la capienza degli ambienti. Va inoltre considerato il tempo in cui gli operatori sono già impegnati in interventi per determinare il numero di persone disponibili per quelli successivi.

Requisiti non funzionali

In caso di variazioni degli eventi pianificati nel corso della giornata stessa, il sistema dovrà avvisare gli operatori almeno un'ora prima. Questo comporterà una modifica delle attività di pulizia relativa a determinati operatori, che dovrà essere inviata mediante notifica push sul dispositivo mobile in dotazione.

Per quanto riguarda la portabilità, l'applicazione in dotazione agli operatori dovrà poter funzionare sia su dispositivi Android che iOS. Inoltre, il back-end fornirà della api REST indipendenti dal linguaggio e dalla tecnologia di implementazione lato operatore.

Dal punto di vista della sicurezza, gli operatori dovranno essere autenticati e ognuno potrà visualizzare solo la propria pianificazione di attività giornaliere. L'amministratore che avrà accesso alla pagina web di gestione avrà anche esso un account dedicato, con permessi differenti rispetto agli account operatore.

Al fine di garantire la qualità di manutenibilità si dovranno parametrizzare il più possibile informazioni quali durata di ogni tipo di pulizia, fattore di tempo per ciascun operatore, etc. Inoltre la progettazione e realizzazione di un sistema per componenti favorisce eventuali modifiche future.

Architettura del sistema

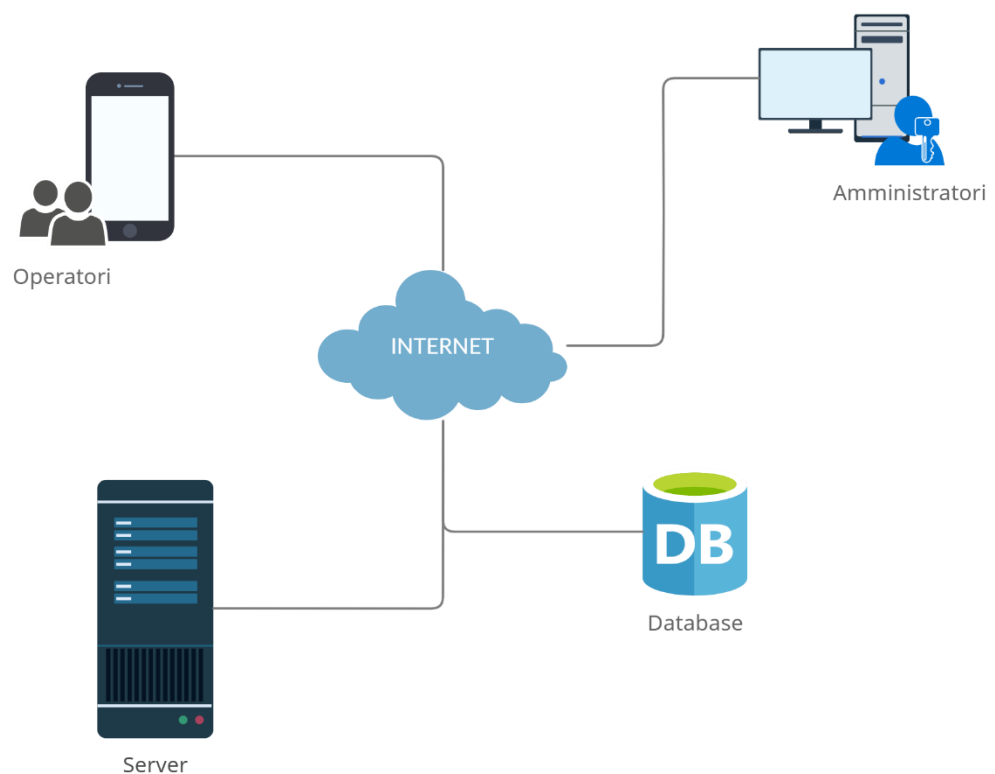


Figura 2: Topologia del sistema

Design patterns

Il sistema si baserà su una architettura client-server. La soluzione a back-end comprende due progetti, uno che espone le api REST in rete e uno dedicato all'applicazione web per l'amministrazione. Entrambi i progetti si baseranno sul pattern Onion Architecture con layer Domain, Application, Infrastructure e pattern MVC. Presenterà inoltre Repository pattern per l'accesso ai dati, Mediator pattern, Singleton pattern e Dependency injection.

Per quanto riguarda l'applicazione mobile implementerà il pattern MVVM e anche essa separazione dei layer.

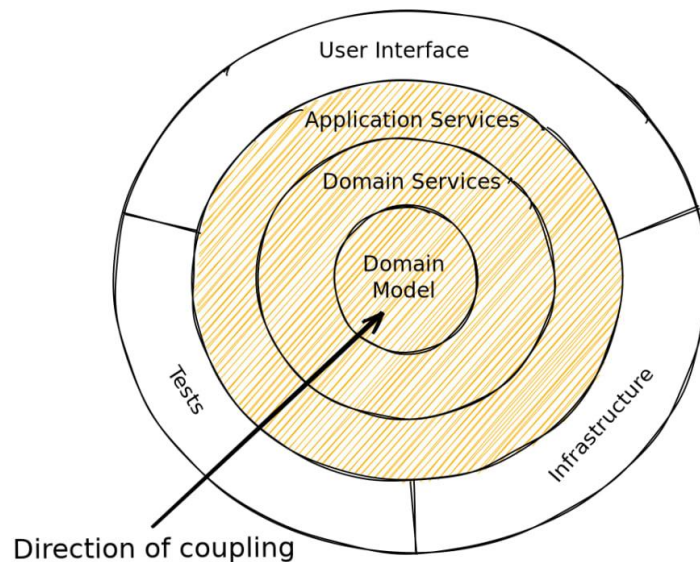


Figura 4: Onion architecture

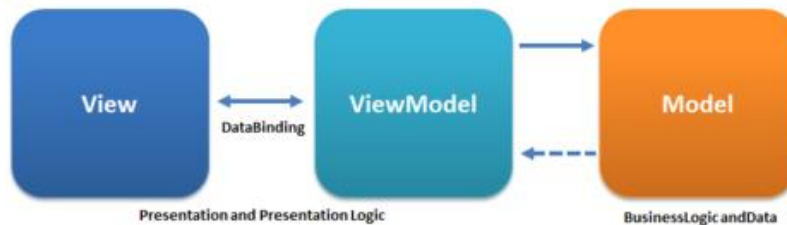


Figura 5: Model view viewmodel pattern

Toolchain

Strumenti utilizzati per la realizzazione del progetto:

- Modellazione diagrammi: Creately.io
- Implementazione software back-end:
 - Framework e linguaggio: ASP.NET Core con .NET 6, linguaggio C#
 - IDE: Visual Studio 2022
 - DMBS: SQL Server
 - Gestione DB: SQL Server Management Studio (SSMS)
- Implementazione software app:
 - Framework e linguaggio: Flutter 2.8.1, linguaggio Dart
 - IDE: Visual Studio Code
 - Emulatore Android
- Analisi del software:
 - Analisi statica: Sonarqube, IntelliSense, VS dependency analysis
- Testing:
 - Unit test: xUnit/testDriven.net
 - Postman
- Documentazione, versioning:
 - Versioning: Git con GitHub
 - Documentazione: Word
 - Pianificazione: Azure Boards con Azure DevOps

