



SDD System Design Document

ChemioPlan

Riferimento	
Versione	0.7
Data	2/12/2022
Destinatari	Prof.ssa F. Ferrucci, Prof. F. Palomba
Presentato da	Clericuzio Alessandro Contardo Vittorio di Pippa Francesco Pio Lo Conte Christian Matteis Francesco
Approvato da	



Revision History

Data	Versione	Cambiamenti	Autori
29/11/2022	0.1	Obiettivi del sistema, design goals, definizioni, riferimenti, architettura del sistema proposto, panoramica, condizioni limite, controllo globale del sistema	[Gruppo]
30/11/2022	0.2	Decomposizione in sottosistemi, mapping, gestione dati persistenti	[Gruppo]
30/11/2022	0.3	Revisione	[Gruppo]
1/12/2022	0.4	Gestione dati persistenti, controllo degli accessi e sicurezza	[Gruppo]
2/12/2022	0.5	Architettura dei sistemi simili, servizi dei sottosistemi	[Gruppo]
2/12/2022	0.6	Revisione	[Gruppo]
29/12/2022	0.7	Revisione e modifiche	[Gruppo]
09/02/2023	1.0	Revisione Finale	[Gruppo]



Sommario

1. Introduzione.....	4
1.1 Obiettivi del Sistema	4
1.2 Design Goals e Trade-off	4
1.3 Definizioni, acronimi e abbreviazioni	5
1.4 Riferimenti	6
1.5 Panoramica	6
2.Architettura dei Sistemi simili	6
3.Architettura del Sistema proposto	7
3.1 Panoramica	7
3.2 Decomposizione in sottosistemi	7
3.2.1 Deployment Diagram.....	9
3.3 Mapping Hardware/Software	10
3.4 Gestione dati persistenti	10
3.5 Controllo degli accessi e sicurezza.....	10
3.6 Controllo Globale del Sistema	12
3.7 Condizioni limite	12
.....	12
3.7.1 Start-up	13
3.7.2 Shut-down	14
3.7.3 Fallimenti.....	16
4. Servizi dei sottosistemi.....	17
5. Glossario	21

1. Introduzione

1.1 Obiettivi del Sistema

L'obiettivo del sistema è quello di fornire uno strumento di supporto all'ospedale universitario Federico II di Napoli per gestire al meglio le sedute di somministrazione chemioterapiche. Per questo motivo nasce ChemioPlan!

Il sistema fornirà un forte aiuto a dottori e farmacisti dell'ospedale, andando ad evitare gli sprechi di medicinali e migliorando la fase di scheduling delle prenotazioni di somministrazioni per i pazienti.

1.2 Design Goals e Trade-off

Nella seguente tabella andiamo ad illustrare gli obiettivi di design per il sistema e le relative priorità (1 = priorità alta, 2 = priorità media, 3 = priorità bassa). Per ogni obiettivo viene riportato anche il requisito non funzionale di origine.

Priorità	ID	Descrizione	Categoria	Origine
1	DG_1	<i>Modificabilità</i> : Il Sistema deve garantire una buona modularità, in modo da poter modificare facilmente le funzionalità esistenti	Manutenibilità	RQNF_15
2	DG_2	<i>Estensibilità</i> : Il sistema prodotto deve offrire una buona estendibilità, in modo da poter aggiungere facilmente nuove funzionalità al sistema	Manutenibilità	RQNF_15
3	DG_3	<i>Tempi di risposta</i> : Il sistema dovrà garantire che la quantità dei farmaci venga aggiornata in al più 2 secondi, in modo da evitare il crearsi di ordini di prodotti che non sono disponibili.	Performance	RQNF_1
3	DG_4	<i>Throughput</i> : Il sistema dovrà: 1) Creare l'ordine. 2) Aggiornare le quantità del prodotto, in al più 3 secondi.	Performance	RQNF_1
2	DG_5	<i>Portabilità</i> : il sistema deve garantire il corretto	Maintenance	RQNF_6

		funzionamento su ogni piattaforma web		
3	DG_6	<i>Utilità</i> : il sistema deve supportare il lavoro dell'utente fornendo ogni tipo di funzionalità che esso necessita, in base al ruolo che ricopre	End user	RQNF_7
2	DG_7	<i>Usabilità</i> : Il sistema deve fornire una rapida navigazione attraverso l'uso di un menu accessibile da tutte le aree del sistema	End user	RQNF_12
3	DG_8	<i>Usabilità</i> : Il sistema deve essere intuitivo da utilizzare anche senza consultare manuali o documentazioni	End user	RQNF_12
2	DG_9	<i>Robustezza</i> : il sistema sarà in grado di garantire la correttezza dei dati inseriti in input notificando all'utente dei messaggi di errore.	Dependability	RQNF_9
1	DG_10	<i>Safety</i> : il sistema dovrà garantire che i dati riguardo i pazienti verranno salvati in modo corretto.	Dependability	RQNF_9

Safety vs Tempo di risposta

Siccome il sistema gestisce dati piuttosto sensibili, preferiamo garantire che i dati siano salvati correttamente a scapito dei tempi di risposta.

Robustezza vs Throughput

Siccome i dati gestiti sono sensibili, preferiamo un maggior controllo dei dati di input a scapito dei tempi di risposta del throughput.

Usabilità (DG_8) vs Utilità

Siccome il sistema deve essere eseguito su vari dispositivi, preferiamo che il sistema sia più facile da utilizzare piuttosto che introdurre più funzionalità.

1.3 Definizioni, acronimi e abbreviazioni

- DG: Design goal



- RQNF: Requisito non funzionale

1.4 Riferimenti

- Requisiti non funzionali: Sezione 3.3 del RAD

1.5 Panoramica

Nel documento andremo ad analizzare le architetture di sistemi simili, la decomposizione in sottosistemi del sistema proposto andando a definire la strategia di deploy e le condizioni limite. Saranno definiti i servizi esposti da ciascun sottosistema.

2.Architettura dei Sistemi simili

Nel nostro caso non è presente un'architettura software già esistente, abbiamo quindi deciso di analizzare delle architetture di sistemi simili.

Il primo software per la gestione della pianificazione del personale medico è “Petal scheduling for physicians”. Esso è composto da un unico modulo supportato dall'intelligenza artificiale per un efficiente scheduling dei turni di lavoro di medici ed infermieri.

Il Secondo software “Comarch medNote” è un sistema per la gestione della documentazione medica, anch'esso è composto da un unico modulo per la gestione delle informazioni sullo stato di salute dei pazienti.

Nei software analizzati si evince che sia stata utilizzata un'architettura three-tier, dato che questi sistemi si basano su un database per la memorizzazione e la gestione dei pazienti e della documentazione medica che viene interrogato da applicazioni desktop/web.

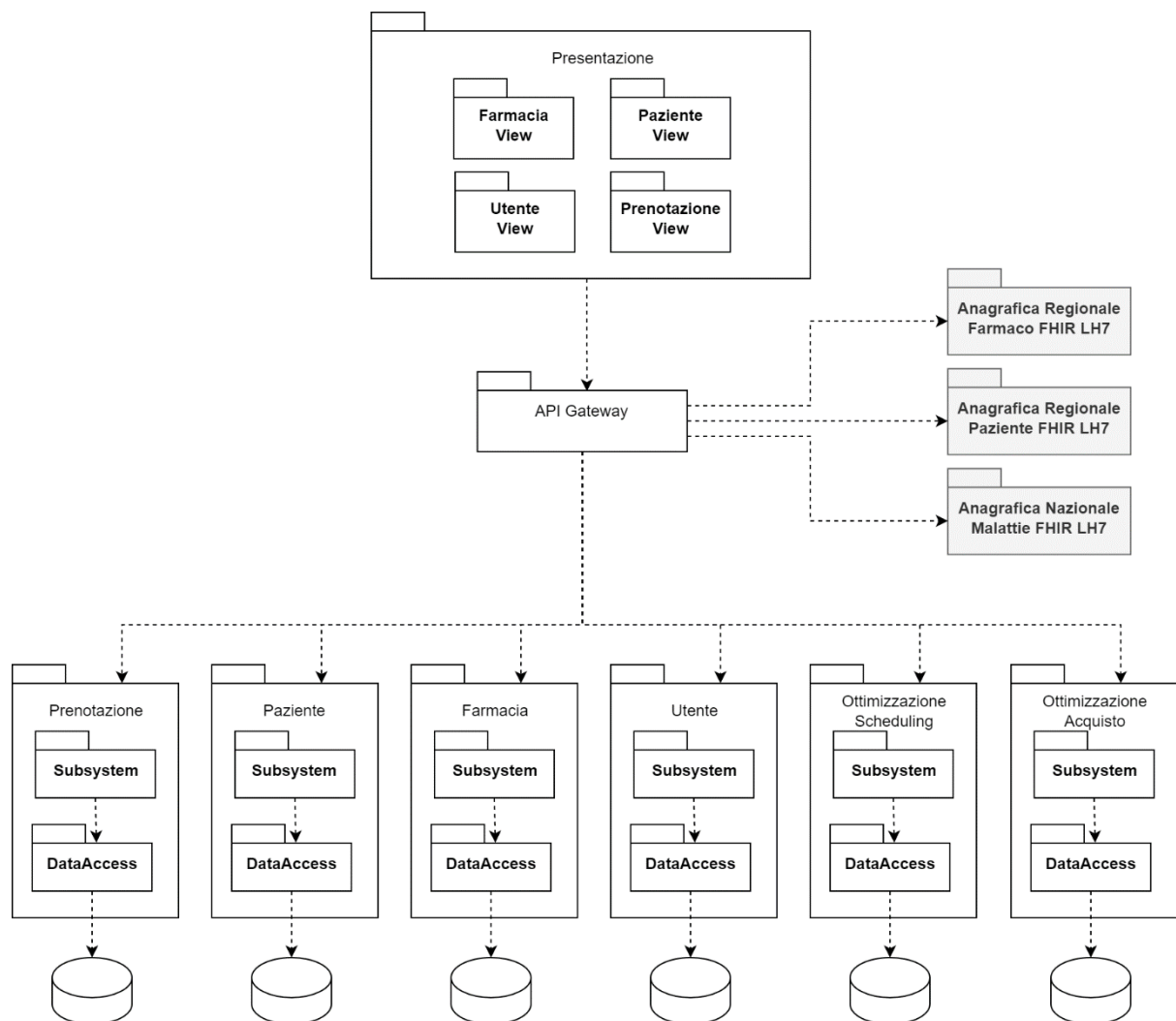
Nessuno dei software analizzati comprende quindi un processo di scheduling ottimale per le somministrazioni chemioterapiche e una gestione efficiente dei farmaci.

3. Architettura del Sistema proposto

3.1 Panoramica

ChemioPlan è una web application che fornisce diverse funzionalità tra cui: lo scheduling delle prenotazioni delle sedute chemioterapiche e la gestione efficiente delle scorte farmaceutiche.

3.2 Decomposizione in sottosistemi



Il sistema è diviso in 4 livelli logici

- Presentazione: che ha il compito di mostrare all'utente le informazioni del sistema
- API Gateway: livello intermedio tra client e microservizi
- Microservizi: che si occupano dei servizi di business e di accedere e modificare i dati
- Database: rende persistente i dati



Il livello Presentazione è composto da 4 sottosistemi

- Utenza: mostra all'utente i servizi di autenticazione e accesso
- Farmacia: mostra le informazioni relative al farmaco e al magazzino
- Paziente: mostra le informazioni dei pazienti e delle relative terapie
- Prenotazione: mostra le informazioni delle prenotazioni

L'API Gateway ha il compito di chiamare i microservizi, comunicare ed eseguire chiamate a server esterni.

Il sistema utilizza 3 diversi sistemi esterni:

- Anagrafica Regionale Farmaco: fornisce informazioni relativi ai farmaci utilizzati;
- Anagrafica Regionale Paziente: fornisce informazioni relativi ai pazienti dell'ospedale;
- Anagrafica Nazionale Malattia: fornisce informazioni relativi alle malattie dei pazienti.

L'API Gateway comunica con questi 3 servizi attraverso lo standard FHIR HL7.

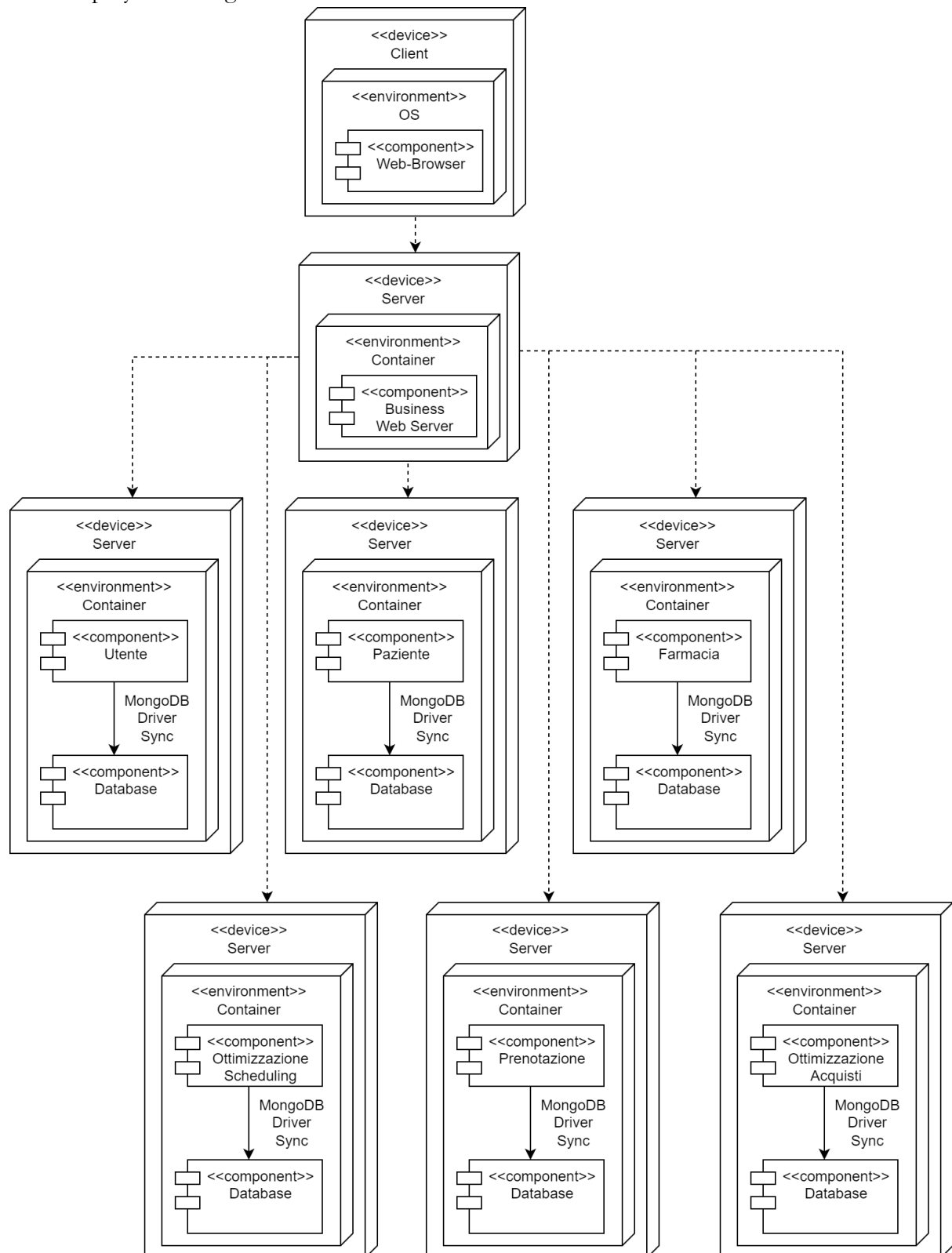
Il sistema è composto da 6 microservizi che si occupano delle logiche di business e di accedere e apportare modifiche ai propri DB

- Utenza: modella l'autenticazione e l'accesso dell'utente e i relativi accessi al DB
- Farmacia: modella il magazzino e la gestione dei farmaci e relativi accessi a DB
- Paziente: modella il paziente e l'accesso al DB
- Prenotazione: modella le prenotazioni e l'accesso al DB
- Scheduling: si occupa di ottimizzazione le prenotazioni
- Ottimizzazione Acquisto: si occupa di ottimizzazione gli acquisti dei medicinali

Il sistema ha una struttura a 4 livelli usata per disaccoppiare il livello di presentazione dai relativi microservizi.

Abbiamo scelto questa struttura in modo da rendere facile l'aggiunta e la modifica (in linea con i design goal DG_1 e DG_2) sia di parti dell'interfaccia utente che dell'implementazione dei servizi di business con i microservizi. Abbiamo aggiunto un API Gateway per ridurre l'accoppiamento tra UI e microservizi.

3.2.1 Deployment Diagram



Chemio Plan si compone di 3 componenti: una web app, un container di business ed i container dei microservizi con i relativi DB.

È stato scelto MongoDB come DataBase per una memorizzazione ed interrogazione facile ed efficiente dei dati persistenti divisi in ogni microservizio.

L'architettura prevede un dialogo tra un applicazione web, i livelli di business e i microservizi attraverso un protocollo di rete e la comunicazione tra i microservizi e il DB MongoDB attraverso il MongoDB Driver Sync per Java e PyMongo per Python (se necessario).

3.3 Mapping Hardware/Software

Essendo un sistema basato su microservizi avremmo bisogno di diversi componenti per farlo funzionare:

- Web server, che conterrà il layer di presentazione e il layer di business con i control
- Dei server per i microservizi implementati
- Un Database per ogni microservizio

Il sistema avrà bisogno di diverse macchine con un browser in grado di connettersi al web server.

Il sistema inoltre avrà bisogno di una macchina che consenta di far funzionare ogni microservizio.

3.4 Gestione dati persistenti

Per la gestione dei dati persistenti, ChemioPlan utilizza diversi database di tipo non relazionale tramite MongoDB, in quanto il sistema è suddiviso in microservizi che hanno un proprio Database.

Utilizziamo MongoDB perché offre maggiore sicurezza, affidabilità ed efficienza, inoltre è anche molto flessibile e ci consente di modificare la struttura o lo schema dei dati rispettando il design goal sulla modificabilità.

Altri dati che riguardano informazioni generali dei farmaci e dei pazienti, vengono recuperati da un servizio esterno che segue lo standard [FHIR-HL7](#).

3.5 Controllo degli accessi e sicurezza

L'accesso al sistema è consentito agli utenti che possiedono uno username e una password, in modo da evitare accessi fraudolenti al sistema di utenti non autorizzati assicurando l'integrità dei dati sensibili.

Nelle prime versioni del sistema non sono previsti metodi per il recupero o la modifica della password.

Il salvataggio delle password avverrà con cifratura, utilizzando l'algoritmo di hashing BCrypt. Questo processo di autenticazione garantisce un primo livello di sicurezza e un controllo sulla tipologia dell'utente assicurerà che ogni utente si interfacci solamente con le proprie mansioni di competenza.



Le operazioni che ogni utente potrà effettuare sulla web application sono definite nella seguente tabella:

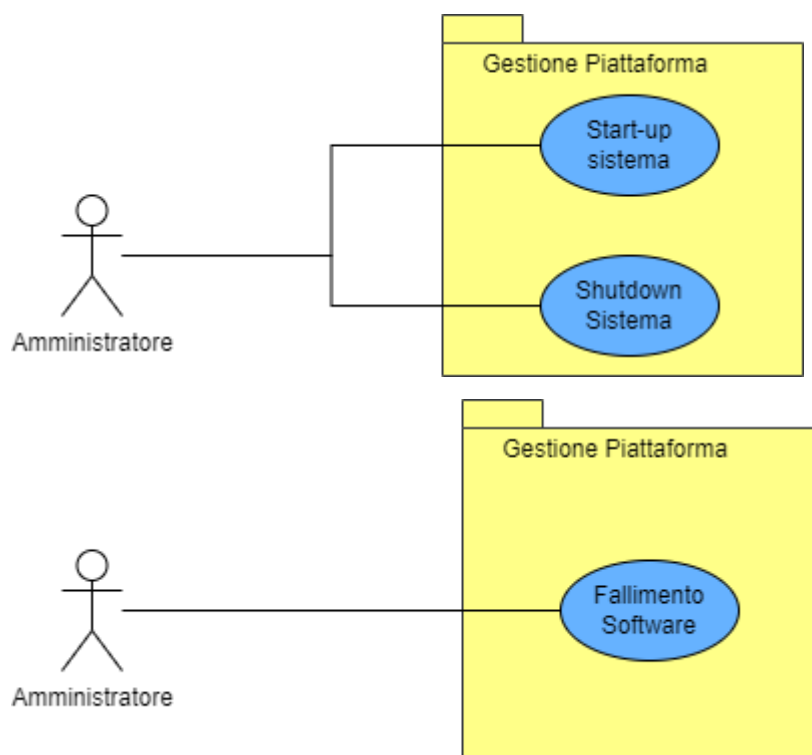
Oggetti Attore	Utente	Farmacia	Prenotazioni	Pazienti
Dottore	1.Login 2.Logout		1.Inserisce una nuova prenotazione 2.Modifica prenotazione 3.Visualizza tutte le prenotazioni	1.Visualizza scheda paziente 2.Modifica trattamento paziente 3.Inserisce una nuova scheda paziente
Responsabile Farmacia	1.Login 2.Logout	1.Visualizza tutti i farmaci in magazzino 2.Inserisce lotto farmaci già registrato 3.Inserisce un nuovo lotto farmaco 4.Ordina un farmaco 5.Visualizza dettagli farmaco 6.Modifica del farmaco		
Amministratore	1.Login 2.Logout 3.Registrazione utenti			

3.6 Controllo Globale del Sistema

Il sistema del controllo del flusso globale adottando da ChemioPlan è di tipo Event-Driven Control; quindi, il sistema attende un qualsiasi evento esterno determinato dall'utente e agisce di conseguenza. Tutte le interfacce grafiche consentiranno di navigare tra le funzionalità del sistema.

I server su cui sono installati i DBMS per i microservizi consentiranno a tutti i Client l'accesso ai dati persistenti.

3.7 Condizioni limite



3.7.1 Start-up

Identificativo UC_SU_1	Start-up del sistema	Data	30/11/2022
		Vers.	0.1
		Autore	Alessandro Clericuzio Vittorio Contardo
Descrizione	Definisce la funzionalità di avvio del sistema.		
Attore principale	Amministratore della piattaforma. Avvia il sistema.		
Attori secondari	N/A		
Entry Condition	L'amministratore accede al dispositivo su cui è installato il sistema.		
Exit Condition On success	Il sistema si avvia.		
Exit condition On failure	Il sistema non si avvia.		
Rilevanza/Us er priority	Elevata		
Frequenza stimata	1/giorno		
Extension point	N/A		
Generalizati on of	N/A		
Flusso di eventi principale/ Main scenario			
1	Amministratore	Avvia il servizio MongoDB.	



2	Amministratore	Avvia i Server relativi ai microservizi.
3	Amministratore	Avvia il Web Server.
4	Sistema	Comunica all'amministratore che la fase di start-up è avvenuta con successo.
5	Amministratore	Accede ai Server
Scenario/ Flusso di eventi di errore: Non è possibile avviare il servizio MongoDB		
1.1	Sistema	Mostra un messaggio relativo alla causa dell'errore.
Scenario/ Flusso di errore: Non è possibile avviare i Server		
2.1	Sistema	Mostra un messaggio relativo alla causa dell'errore.
Scenario/ Flusso di errore: Non è possibile avviare il Web Server		
2.1	Sistema	Mostra un messaggio relativo alla causa dell'errore.

3.7.2 Shut-down

Identificativo UC_SD_1	Terminazione del sistema	Data	30/11/2022
		Vers.	0.1
		Autore	Alessandro Clericuzio Vittorio Contardo
Descrizione	Definisce la funzionalità di terminazione del sistema.		
Attore principale	Amministratore della piattaforma. Termina il sistema.		
Attori secondari	N/A		
Entry Condition	L'amministratore ha accesso al dispositivo su cui è avviato il sistema.		



Exit condition On success	Il sistema termina.	
Exit condition On failure	Il sistema non termina.	
Rilevanza/Us er priority	Elevata	
Frequenza stimata	1/giorno	
Extension point	N/A	
Generalizatio n of	N/A	
Flusso di eventi principale/ Main scenario		
1	Amministratore	Chiede la terminazione del Web Server.
2	Amministratore	Chiede la terminazione dei Server relativi ai microservizi.
3	Amministratore	Chiede la terminazione del servizio MongoDB.
4	Sistema	Termina il Web Server.
5	Sistema	Termina i Server.
6	Sistema	Termina il servizio MongoDB.
7	Sistema	Comunica la corretta terminazione.
Scenario/ Flusso di eventi di errore: Non è possibile terminare il Web Server		
4.1	Sistema	Mostra un messaggio relativo alla causa dell'errore.
Scenario/ Flusso di errore: Non è possibile terminare i Server		
5.1	Sistema	Mostra un messaggio relativo alla causa dell'errore.
Scenario/ Flusso di errore: Non è possibile terminare il servizio MongoDB		



6.1	Sistema	Mostra un messaggio relativo alla causa dell'errore.
-----	---------	--

3.7.3 Fallimenti

ChemioPlan può incorrere a fallimenti riguardanti sia Hardware che Software:

1. Fallimenti Hardware:
 - a. Spegnimento improvviso della macchina su cui sono avviati i Server: il sistema non prevede nessuna strategia di backup o ripristino dei dati.
2. Fallimenti Software:
 - a. Crash improvviso di un Server relativo ad un microservizio: l'unico processo che può essere eseguita è il riavvio del Server.

4. Servizi dei sottosistemi

Utente	
Servizio	Descrizione
Log-in	Permettere agli utenti di Accedere al sistema
Log-out	Permette all'utente di uscire dal Sistema
Sing-Up	Permettere la registrazione degli utenti da parte dell'amministratore

Data Access (Utente)	
Servizio	Descrizione
Visualizza Utente	Restituisce tutti i dati dell'utente selezionato
Inserisci Utente	Inserisce l'utente nel DB
Modifica Utente	Aggiorna i dati nel DB dell'utente selezionato
Elimina Utente	Elimina l'utente selezionata dal DB

Paziente	
Servizio	Descrizione
Aggiunta	Aggiungere un nuovo paziente
Cambio Terapia	Cambiare medicina e terapia a un paziente
Visualizza Paziente	Visualizza la Scheda di un paziente

Data Access (Paziente)



Servizio	Descrizione
Caricamento Scheda Paziente	Restituisce tutti i dati del paziente con lo stesso codice fiscale dato dall'utente
Inserimento Scheda paziente	Inserisce la scheda paziente nel DB
Aggiorna dati Scheda Paziente	Aggiorna i dati nel DB della Scheda paziente selezionata
Elimina Scheda Paziente	Elimina la Scheda paziente selezionata dal DB
Visualizza Schede Paziente	Restituisce tutte le Schede presenti nel DB

Data Access (Malattia)	
Servizio	Descrizione
Visualizza Malattia	Restituisce i dati della malattia selezionata

Farmacia	
Servizio	Descrizione
Visualizza farmaci in magazzino	Visualizza tutti i farmaci presenti in magazzino
Visualizza farmaco	Visualizza il singolo farmaco
Inserimento lotto farmaco già registrato	inserisce un lotto di farmaci già registrato
Inserimento nuovo lotto farmaco	Inserisce un nuovo lotto di farmaci non registrato
Ordine farmaco	Ordina un nuovo lotto di farmaci
Modifica farmaco	Modifica i dati relativi ad un farmaco

Data Access (Farmaco)



Servizio	Descrizione
Inserimento Scheda Farmaco	Inserisce la scheda farmaco nel DB
Modifica Scheda Farmaco	Aggiorna i dati passati dal chiamante nel DB
Elimina Scheda Farmaco	Elimina la scheda farmaco selezionato dal DB
Visualizza Scheda Farmaco	Restituisce i dati della scheda farmaco selezionata

Prenotazione	
Servizio	Descrizione
Nuova Prenotazione	Crea una nuova prenotazione
Elimina Prenotazione	Elimina la prenotazione selezionata
Visualizza Prenotazione	Stampa a video tutti i dati della prenotazione
Modifica Prenotazione	Modifica prenotazione

Data Access (Prenotazione)	
Servizio	Descrizione
Inserimento Prenotazione	Inserisce la prenotazione le DB
Modifica Prenotazione	Aggiorna i dati passati dal chiamante nel DB
Elimina Prenotazione	Elimina la prenotazione selezionata dal DB
Visualizza Prenotazione	Restituisce i dati della prenotazione selezionata

Ottimizzazione Scheduling



Servizio	Descrizione
Suggerimento data	Suggerisce una data per una nuova prenotazione

Data Access (Ottimizzazione Scheduling)	
Servizio	Descrizione
Visualizza prenotazione	Restituisce i dati presenti nel DB di una determinata prenotazione
Inserisci prenotazione	Inserisce una nuova prenotazione nel DB
Modifica prenotazione	Modifica i dati nel DB di una specifica prenotazione
Elimina prenotazione	Elimina dal DB una specifica prenotazione

Ottimizzazione Acquisto	
Servizio	Descrizione
Suggerimento quantità	Suggerisce una quantità ottimale da ordinare di un determinato farmaco

Data Access (Ottimizzazione Acquisto)	
Servizio	Descrizione
Visualizza ordine	Restituisce i dati presenti nel DB di un determinato ordine
Inserisci ordine	Inserisce un nuovo ordine nel DB
Modifica ordine	Modifica i dati nel DB di uno specifico ordine
Elimina ordine	Elimina dal DB uno specifico ordine



5. Glossario

DB: DataBase

DBMS: sistema software per la gestione dei dati persistenti

MongoDB: specifico DBMS

SHA-1: tecnica di crittazione

DG: Design Goals