



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO - BICOCCA

Scuola di Scienze

Dipartimento di Informatica, Sistemistica e Comunicazione

Corso di laurea in Informatica

Cartella Cardiologica Virtuale

Relatore: Prof.ssa Elisabetta Fersini

Correlatore: Dott.ssa Annalisa Marra (Sync Lab Srl)

Relazione della prova finale di:

Manuel Nicoletta

Matricola 806237

Anno Accademico 2020-2021

Sommario

Il progetto "Cartella Cardiologica Virtuale" è stato realizzato durante uno stage curricolare presso l'azienda Sync Lab Srl e ha lo scopo di "virtualizzare" la cartella cardiologica di un paziente. Questo elaborato introduce i concetti teorici necessari per l'implementazione del software realizzato, inoltre presenta le fasi di progettazione e sviluppo della Cartella Cardiologica Virtuale.

Indice

1	Introduzione	2
1.1	Cartella Cardiologica Virtuale	2
1.1.1	Cartella Clinica	2
1.1.2	Rischio Cardiologico	2
1.2	Analisi e Progettazione Del Software	5
1.2.1	UML - Unified Modeling Language	5
1.3	Design Pattern	6
1.3.1	Model View Controller	6
2	Tecnologie Utilizzate	8
2.1	Framework	8
2.1.1	Spring	8
2.1.2	Hibernate	9
3	Analisi Dei Requisiti	10
3.1	Specifiche Generali	10
3.2	Requisiti Funzionali	10
3.3	Requisiti non Funzionali	12
3.4	Casi d'uso	13
3.4.1	Login	14
3.4.2	Visualizza Visita	15
3.4.3	Compilazione Form Inserimento Medico	16
3.4.4	Compilazione Form Visita	18
3.4.5	Inserimento Referto	19
4	Progettazione	21
4.1	Client	21
4.2	Server	22
4.2.1	Diagramma delle Classi	22
4.3	Base Di Dati	23
5	Conclusioni	26

Elenco delle figure

1.1	Carta Cardiologica delle Donne Diabetiche	3
1.2	Carta Cardiologica delle Donne Non Diabetiche	3
1.3	Carta Cardiologica degli Uomini Diabetici	4
1.4	Carta Cardiologica degli Uomini Non Diabetici	4
1.5	Indice del Rischio Cardiologico	4
1.6	Rappresentazione grafica del Model View Controller	6
3.1	Diagramma Dei Casi D'Uso	13
3.2	Diagramma Di Sequenza del Login	14
3.3	Diagramma Di Sequenza del caso d'uso: Visualizza Visita	15
3.4	Diagramma delle Attività del caso d'uso: Visualizza Visita	16
3.5	Diagramma Di Sequenza del caso d'uso: Compilazione Form Inserimento Medico	17
3.6	Diagramma delle Attività del caso d'uso: Compilazione Form Inserimento Medico	17
3.7	Diagramma Di Sequenza del caso d'uso: Compilazione Form Visita	18
3.8	Diagramma delle Attività del caso d'uso: Compilazione Form Visita . . .	19
3.9	Diagramma Di Sequenza del caso d'uso: Inserimento Referto	20
3.10	Diagramma delle Attività del caso d'uso: Inserimento Referto	20
4.1	Diagramma Delle Classi	22
4.2	Diagramma E-R	23
4.3	Modello Relazionale	24

Capitolo 1

Introduzione

L'elaborato presenta le fasi di progettazione e sviluppo dell'applicazione realizzata durante l'attività di stage svolta presso l'azienda Sync Lab Srl.

1.1 Cartella Cardiologica Virtuale

Il progetto in questione ha come scopo l'informatizzazione della cartella clinica ponendo particolare rilevanza al rischio cardiologico.

1.1.1 Cartella Clinica

La cartella clinica è un documento sanitario il cui fine è quello di verbalizzare l'attività del reparto ospedaliero.

In particolare essa rappresenta il mezzo mediante il quale viene documentato il decorso clinico di ogni degente e contiene l'intera documentazione del ricovero, ovvero tutti i referti medici, e tutti i report delle visite che vengono effettuate al paziente durante la degenza.

1.1.2 Rischio Cardiologico

Il progetto in questione pone particolare attenzione al rischio cardiologico e al calcolo di esso.

Il *rischio cardiovascolare* (o *rischio cardiologico*) è un indicatore che permette di valutare la probabilità che una persona vada incontro ad un rischio cardiovascolare maggiore (ad esempio un ictus o un infarto del miocardio).

Il rischio viene calcolato mediante uno strumento denominato Carta Del Rischio.

Carte del Rischio Cardiovascolare

Le Carte del rischio cardiovascolare sono delle classi di rischio globale implementate in base ad alcuni fattori:

- *Sesso*: definito in Donne e Uomini;
- *Età*: definita negli intervalli: 40-49, 50-59, 60-69 anni di età;
- *Pressione Arteriosa Sistolica*: suddivisa negli intervalli: 90 mmHg-130 mmHg, 130 mmHg - 150 mmHg, 150mmHg - 170 mmHg, 170 mmHg - 200 mmHg.

- *Colesterolemia Totale*: suddivisa negli intervalli: 130 mg/dl - 174 mg/dl, 174 mg/dl - 213 mg/dl, 213 mg/dl - 252 mg/dl, 252 mg/dl - 291 mg/dl, 291 mg/dl - 320 mg/dl.
- *Abitudine al Fumo*: si considera non fumatore colui che non fuma da almeno 12 mesi;
- *Diabete*: definito nelle due categorie: Paziente Diabetico e Paziente Non Diabetico

È importante precisare che qualora i fattori del paziente non fossero compresi negli intervalli di Età, Colesterolemia Totale e Pressione Sistolica Arteriosa specificati, allora non sarà possibile calcolare il rischio cardiologico.

Le Carte del Rischio Cardiologico vengono suddivise in quattro categorie in base al sesso e alla presenza o meno del diabete:

- Donna Non Diabetica
- Donna Diabetica
- Uomo Non Diabetico
- Uomo Diabetico

Ognuna di queste categorie viene ulteriormente suddivisa in fumatori e non fumatori.

Di seguito vengono riportate le carte del rischio cardiovascolare e il livello di rischio ad esse associato.

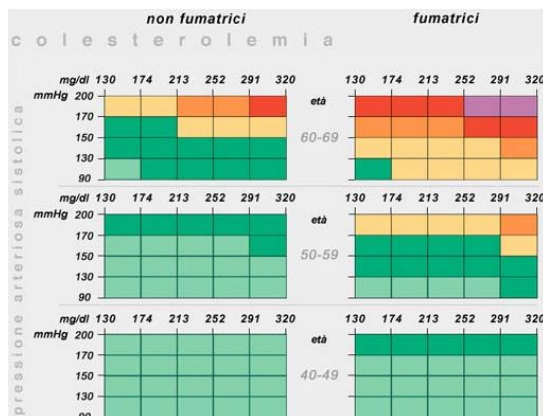


Figura 1.1: Carta Cardiologica delle Donne Diabetiche

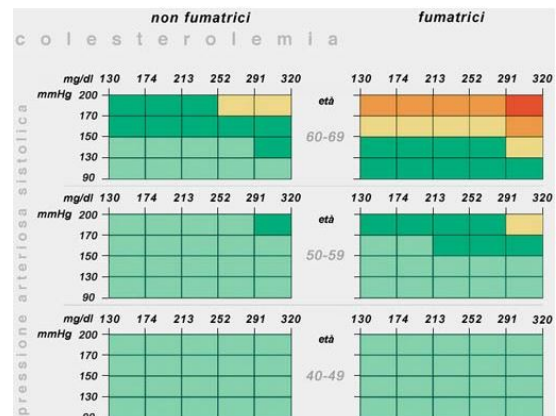


Figura 1.2: Carta Cardiologica delle Donne Non Diabetiche

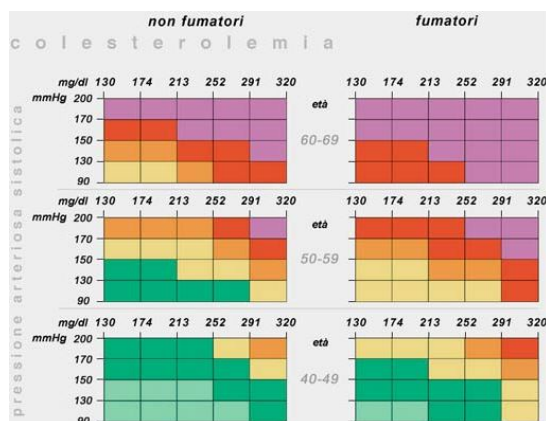


Figura 1.3: Carta Cardiologica degli Uomini Diabetici

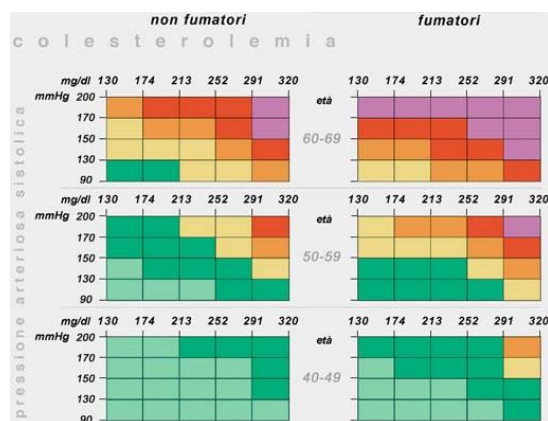


Figura 1.4: Carta Cardiologica degli Uomini Non Diabetici

rischio MCV VI		oltre 30%
rischio MCV V		20% - 30%
rischio MCV IV		15% - 20%
rischio MCV III		10% - 15%
rischio MCV II		5% - 10%
rischio MCV I		meno 5%

Figura 1.5: Indice del Rischio Cardiologico

Le Figure 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5 sono tratte dal sito web "www.cuore.iss.it"

Riassumendo

La Cartella Cardiologica Virtuale permette quindi informatizzare la cartella clinica e offre la possibilità di calcolare la percentuale di rischio cardiologico del paziente in base alle Carte Del Rischio Cardiologico sopra descritte.

1.2 Analisi e Progettazione Del Software

Il ciclo di vita del software si compone di diverse fasi, tra le quali assume una particolare importanza l'Analisi Del Software.

Il fine di quest'ultima è quello di definire le funzioni che il programma deve garantire e di fissare un modello di riferimento per l'elaborazione dell'applicazione.

In particolare l'Analisi Del Software presenta le fasi di:

- **Analisi dei requisiti**

Per *requisiti* si intendono le funzionalità che il software deve garantire. Essi si dividono in *Requisiti Funzionali*, ovvero i servizi offerti dal sistema e *Requisiti Non Funzionali*, ovvero i vincoli sui servizi offerti dal sistema.

- **Progettazione**

Per *Progettazione* si intende lo sviluppo di un modello di riferimento per l'implementazione del software.

In questo capitolo viene presentato il linguaggio UML, adottato per la realizzazione del modello.

- **Implementazione e realizzazione del software**

Avendo come riferimento le specifiche del progetto, i requisiti e il modello di riferimento, si procede alla *realizzazione* vera e propria del software.

In questo elaborato verranno presentate le fasi di Analisi e Progettazione del software sopra descritte.

1.2.1 UML - Unified Modeling Language

L' UML (Unified Modeling Language) è un linguaggio di progettazione realizzato per facilitare la modellazione dell'architettura dei software basati sulla programmazione ad oggetti.

Questo strumento permette di modellare l'architettura di un software mediante l'utilizzo dei seguenti diagrammi:

- *Diagramma dei Casi D'uso*, ovvero la rappresentazione grafica dei casi d'uso
- *Diagramma di sequenza*, ovvero la rappresentazione grafica della sequenza di interazioni che avvengono tra l'attore e il sistema in un determinato caso d'uso
- *Diagramma delle attività*, ovvero la modellazione del flusso di lavoro di un'attività
- *Diagramma delle Classi*, ovvero la rappresentazione grafica delle relazioni presenti tra le diverse classi

In seguito verranno presentati tutti i diagrammi sopra elencati relativi ai diversi casi d'uso.

1.3 Design Pattern

I Design Pattern sono delle soluzioni progettuali generali applicabili a contesti simili.

Come definito dall'architetto Christopher Alexander:

“Ogni pattern descrive un problema che si ripete più e più volte nel nostro ambiente, descrive poi il nucleo della soluzione del problema, in modo tale che si possa riusare la soluzione un milione di volte, senza mai applicarla alla stessa maniera.”

L'architettura del software presentato in questo elaborato è definita mediante l'utilizzo del design pattern MVC.

1.3.1 Model View Controller

Il Model View Controller è un pattern architetturale molto diffuso che viene utilizzato principalmente nell'ambito della Programmazione orientata agli oggetti e nelle applicazioni web. L'MVC permette di realizzare l'indipendenza tra i principali livelli in cui è composto un sistema.

La figura 1.6 illustra una generica rappresentazione del funzionamento di quanto appena descritto.

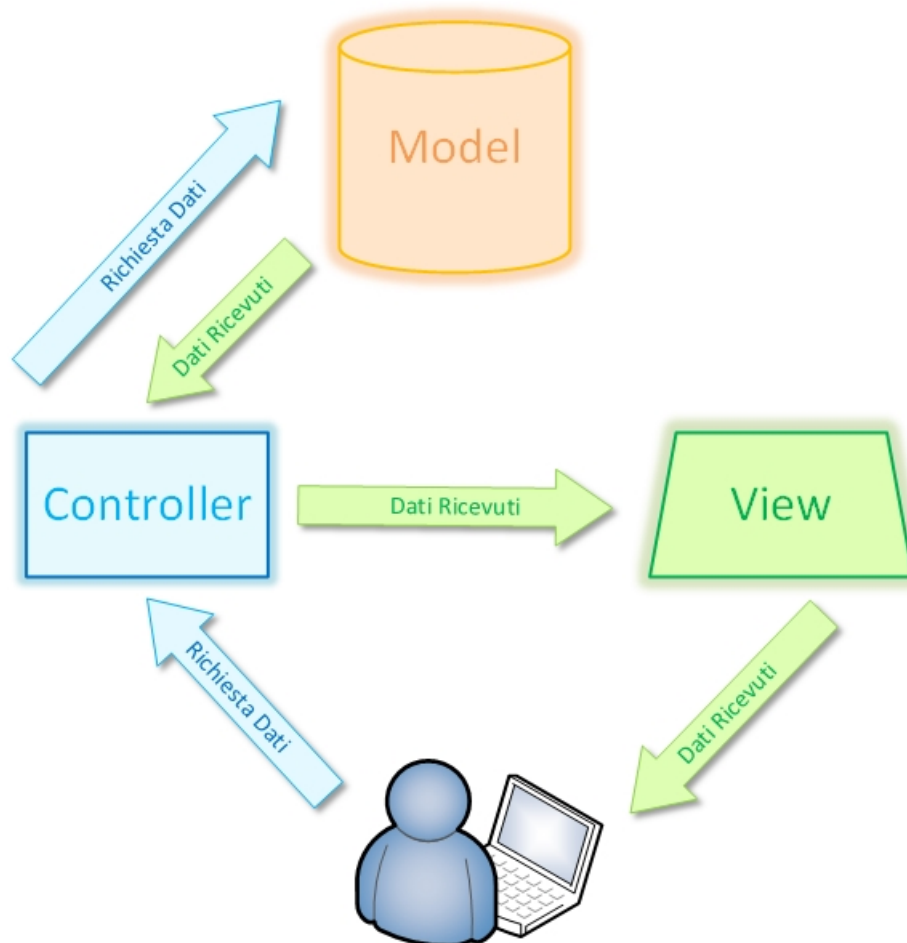


Figura 1.6: Rappresentazione grafica del Model View Controller

Come mostrato in figura 1.6 il Model View Controller è costituito da tre componenti principali:

- **Model**

Il Model può essere considerato il modello principale dell'intera architettura in quanto ad esso è attribuita la gestione dei dati

- **View**

Il View, definito anche Livello di presentazione, è costituito da tutte le funzioni che interagiscono direttamente con l'utente. Grazie ad esso è possibile definire il modo in cui l'utente vede e interagisce con l'applicazione.

- **Controller**

Il Controller è il livello di connessione tra il Model e il View. Esso riceve l'input dall'utente e il livello di presentazione restituisce i dati in base alle "regole" definite nel Model

Capitolo 2

Tecnologie Utilizzate

In questo capitolo vengono riportate le tecnologie utilizzate per la realizzazione del progetto presentato in tale elaborato.

2.1 Framework

Un Framework è una struttura logica il cui scopo è quello di fornire degli strumenti per velocizzare il lavoro di programmazione. Più semplicemente un framework, comunemente detto piattaforma, è costituito da una serie di classi che vengono "richiamate" dal programmatore durante la stesura del codice. Tali classi implementano delle funzioni che possono essere utilizzate dallo sviluppatore nella costruzione dell'applicazione.

L'applicazione presentata in questo elaborato è stata sviluppata mediante il linguaggio di programmazione Java, con l'implementazione di due framework: Spring e Hibernate.

2.1.1 Spring

Spring è stato creato nel 2002 come approccio alternativo alla piattaforma Enterprise JavaBeans.



2.1.2 Hibernate



Capitolo 3

Analisi Dei Requisiti

La Cartella Cardiologica Virtuale ha lo scopo di virtualizzare una cartella clinica permettendo ad un qualsiasi paziente di accedere alla propria area personale e visualizzare tutte le visite che gli sono state effettuate. Inoltre un medico ha la possibilità di accedere in qualsiasi momento alla cartella clinica dei propri pazienti per visualizzare le loro visite, per calcolare il loro rischio cardiologico e caricare eventuali referti medici. Di seguito verranno presentate le specifiche di tale progetto seguite da un'approfondita analisi dei requisiti.

3.1 Specifiche Generali

Il progetto trattato in questo elaborato presenta tre attori principali:

- Amministratore
- Medico
- Paziente

Il sistema ha le seguenti funzionalità principali:

- Registrazione degli utenti nel sistema con relativa assegnazione di username e password;
- Inserimento delle visite e dei referti da parte del medico nella cartella di un determinato paziente;
- Accesso del paziente alla propria area personale e visualizzazione delle visite effettuate.

3.2 Requisiti Funzionali

In questa sezione vengono analizzate nello specifico le mansioni dei diversi attori del sistema.

L'*amministratore*, dopo aver effettuato il login, dispone delle seguenti funzionalità:

- *Inserimento un medico*: l'amministratore compila il form inserendo i dati del anagrafici del medico;

- *Eliminazione di un medico;*
- *Inserimento di un nuovo amministratore*

Il *medico*, dopo essersi autenticato, dispone delle seguenti funzionalità:

- *Inserimento di un nuovo paziente:* il medico compila il form inserendo i dati anagrafici del paziente;
- *Visualizzazione della lista dei pazienti* registrati nel sistema;
- *: Download della lista dei pazienti* registrati nel sistema: viene generato un file PDF contenente la lista di tutti i pazienti presenti nel sistema con i relativi dati anagrafici;
- *Accesso alla cartella di un paziente:* il medico può accedere alla cartella di un determinato paziente e disporre delle seguenti funzioni:
 - *Inserimento di una visita:* il medico compila il form della visita inserendo tutti i dati necessari (ad esempio il peso, l'altezza, e la circonferenza della vita del paziente) e successivamente il sistema memorizza tali informazioni nella cartella del paziente;
 - *Eliminazione di una visita;*
 - *Visualizzazione ed eventuale modifica della visita del paziente:* il medico, dopo avere selezionato una determinata visita all'interno della cartella del paziente può decidere di modificarla compilando il relativo form;
 - *Download della lista delle visite del paziente:* viene restituito un file di tipo PDF con la lista di tutte le visite effettuate dal paziente;
 - *Inserimento di un referto medico:* il medico inserisce il referto (che generalmente può essere un file di tipo immagine o PDF) all'interno della cartella del paziente;
 - *Eliminazione di un referto medico;*
 - *Download di un referto medico* di un paziente: il referto, ovvero il file caricato precedentemente dal medico oppure dal paziente stesso, viene memorizzato sul dispositivo del medico;
 - *Calcolo del rischio cardiologico* di un paziente: il medico compila il relativo form inserendo i dati riguardanti il paziente (ad esempio la pressione e la colesterolemia) e il sistema restituisce la percentuale di rischio per il paziente. Infine il rischio viene inserito nella cartella del paziente. Il medico può calcolare in qualsiasi momento il rischio cardiologico per il paziente e decidere di associarlo o meno alla sua cartella.

Il *paziente*, dopo aver effettuato il login, dispone delle seguenti funzionalità:

- *Registrazione nel sistema:* il paziente può registrarsi autonomamente nel sistema compilando il relativo form e inserendo i propri dati anagrafici;
- *Accesso alla propria cartella:* il paziente, dopo aver effettuato il login, può accedere alla propria cartella personale e da qui può:
 - *Visualizzare le proprie visite;*

- *Inserire un referto*: il paziente può caricare nella propria cartella un referto medico (in genere si tratta di un file di tipo immagine o PDF)
- *Scaricare un referto*: il referto verrà salvato sul dispositivo dell'utente
- *Scaricare la lista delle visite*: il paziente può effettuare il download di tutte le visite che gli sono state effettuate; verrà generato un file PDF contenente tutte le informazioni inerenti le visite del paziente;
- *Visualizzare il proprio rischio cardiologico*, se quest'ultimo è già stato calcolato dal medico (in caso contrario il paziente visualizzerà un messaggio di errore)
- *Calcolare il proprio rischio cardiologico*: il paziente può compilare il form inserendo le opportune informazioni (ad esempio pressione e colesterolemia). Il Rischio calcolato dal paziente però non può essere associato alla sua cartella in quanto si preferisce attendere la supervisione del medico.

3.3 Requisiti non Funzionali

Come è già stato esplicitato in precedenza, il sistema prevede tre attori principali: Amministratore, Medico e Paziente.

Per ognuno di essi vi è un livello di accesso differente.

L'operazione di autenticazione avviene mediante una pagina di login.

Il sistema riconosce il tipo di utente (ovvero amministratore, medico oppure paziente) e lo reindirizza all'opportuna pagina iniziale.

Un medico può essere inserito all'interno del sistema solamente da un amministratore.

Un paziente può essere inserito all'interno del sistema da un medico oppure si può registrare autonomamente.

Le operazioni di inserimento, quali, ad esempio, l'inserimento di un nuovo paziente oppure l'inserimento di una nuova visita, richiedono inizialmente la compilazione di un form in cui inserire i dati opportuni e, successivamente per completare l'operazione è necessario che l'utente faccia click sull'apposito pulsante di "salva" o "invia". Il sistema verifica se i dati inseriti rispettano i vincoli definiti (ad esempio la tipologia di dato, o la mancanza del dato).

Nel caso in cui i vincoli del form non vengono soddisfatti allora il sistema restituisce un messaggio di errore.

In caso contrario il sistema provvede a salvare i dati inseriti all'interno del database.

L'operazione di download dei referti inseriti all'interno del sistema si conclude con il salvataggio del referto desiderato sul dispositivo dell'utente.

Le operazioni di download delle liste delle visite e delle liste dei pazienti generano un file pdf contente tutte le informazioni rispettivamente delle visite e dei pazienti.

3.4 Casi d'uso

In questo capitolo vengono trattati i casi d'uso di login, Visualizzazione di una visita, compilazione del form di una visita, compilazione del form di inserimento di un medico e inserimento di un referto.

La Figura 3.1 mostra in modo schematico i casi d'uso che si è scelto di trattare in questo capitolo, evidenziando gli attori di tali casi.

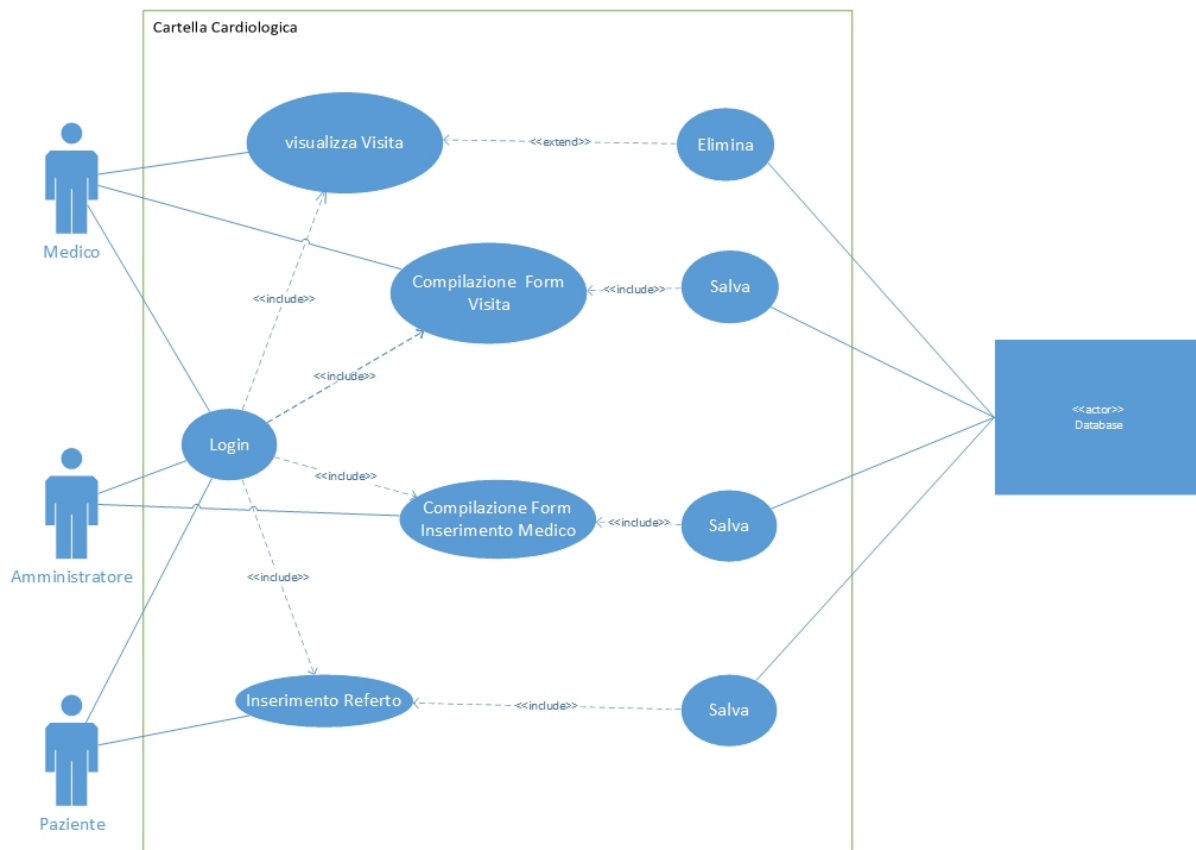


Figura 3.1: Diagramma Dei Casi D'Uso

Di seguito vengono approfonditi i casi d'uso sopra elencati e per ognuno si riportano i relativi diagrammi di sequenza e diagrammi delle attività.

3.4.1 Login

Nome: Login

Portata: Cartella Cardiologica Virtuale

Livello: Obiettivo Utente

Attore Primario: Amministratore, Medico, Paziente

Parti interessate e interessi: Un Utente, ovvero un amministratore, un medico o un paziente, vuole accedere al sistema

Pre-condizioni: L'utente è registrato

Garanzie di Successo: L'utente effettua il login e accede all'applicazione

Scenario principale di successo: L'utente effettua il login e accede alla sua area personale

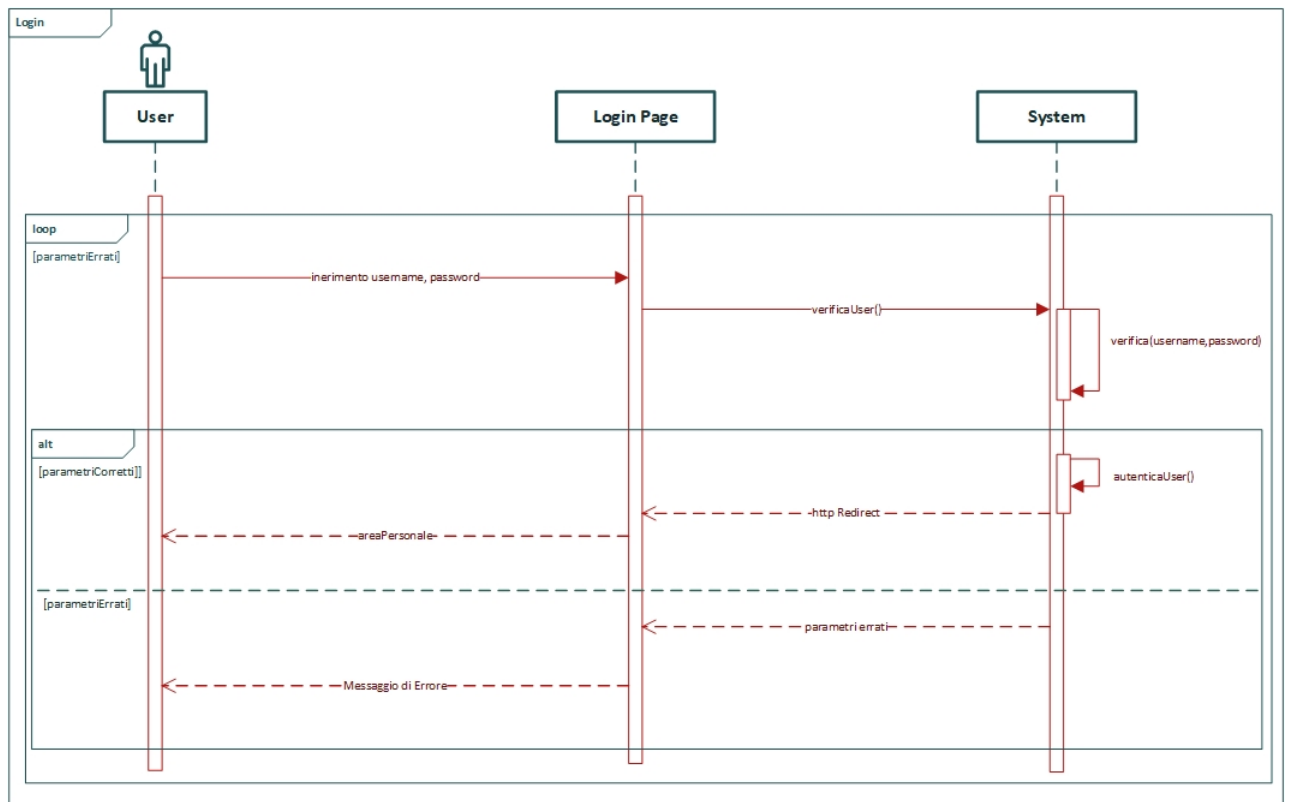


Figura 3.2: Diagramma Di Sequenza del Login

3.4.2 Visualizza Visita

Nome: Visualizza Visita

Portata: Cartella Cardiologica Virtuale

Livello: Obiettivo Utente

Attore Primario: Medico

Parti interessate e interessi: Il medico vuole visualizzare la visita di un paziente

Pre-condizioni: Il medico deve essere registrato nel sistema e deve aver effettuato il login

Garanzie di Successo: Il medico visualizza la visita del paziente

Scenario principale di successo:

- Il medico effettua il login
- Accede alla cartella del paziente
- Visualizza la visita del paziente

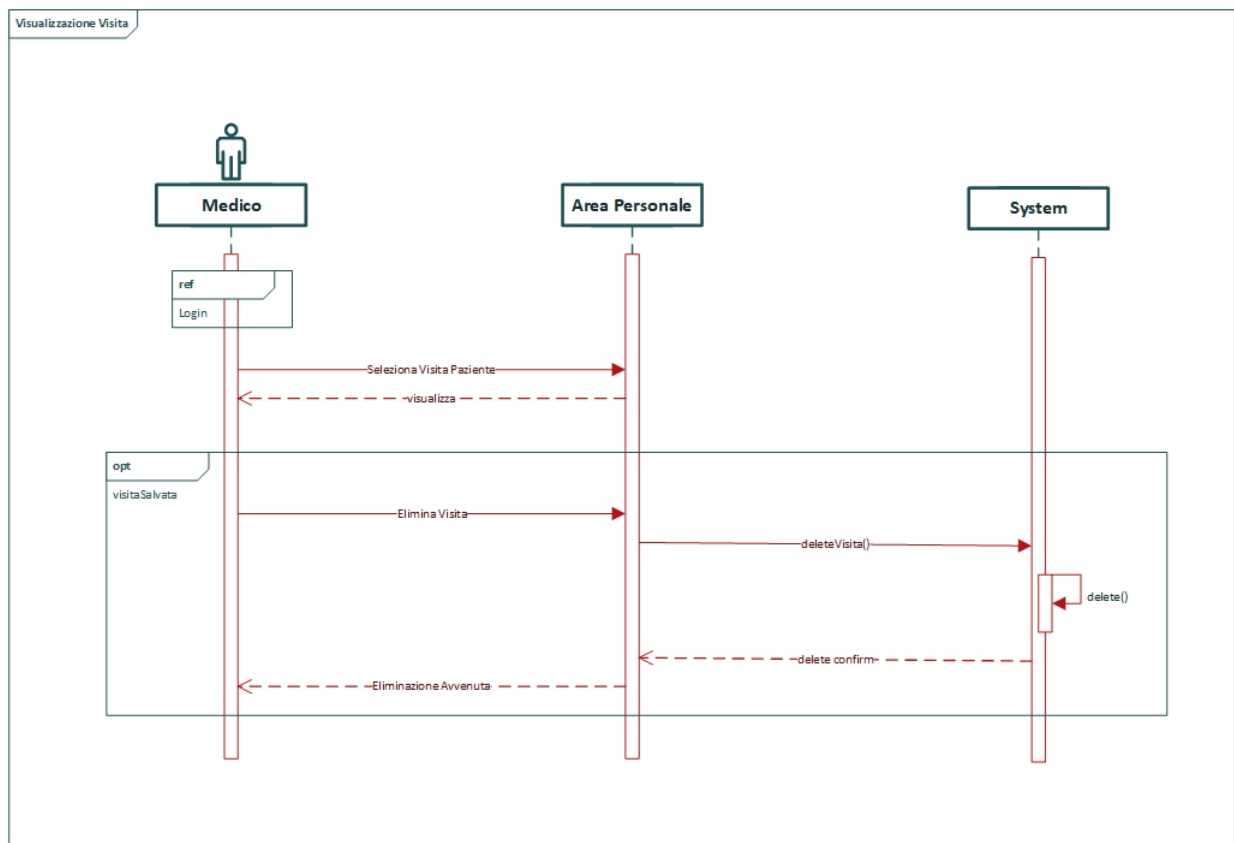


Figura 3.3: Diagramma Di Sequenza del caso d'uso: Visualizza Visita

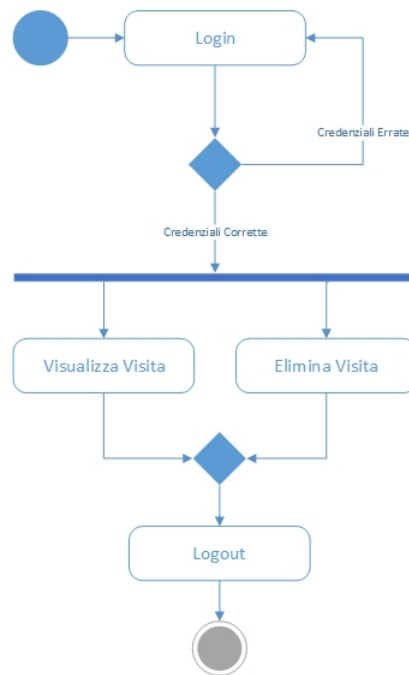


Figura 3.4: Diagramma delle Attività del caso d'uso: Visualizza Visita

3.4.3 Compilazione Form Inserimento Medico

Nome: Compilazione Form Inserimento Medico

Portata: Cartella Cardiologica Virtuale

Livello: Obiettivo Utente

Attore Primario: Amministratore

Parti interessate e interessi: L'amministratore vuole compilare il form per l'inserimento dei dati di un nuovo medico

Pre-condizioni: L'amministratore è registrato nel sistema

Garanzie di Successo: L'amministratore compila il form con i dati del nuovo medico

Scenario principale di successo:

- L'amministratore effettua il login
- compila il form con i dati del paziente
- il medico viene inserito nel sistema

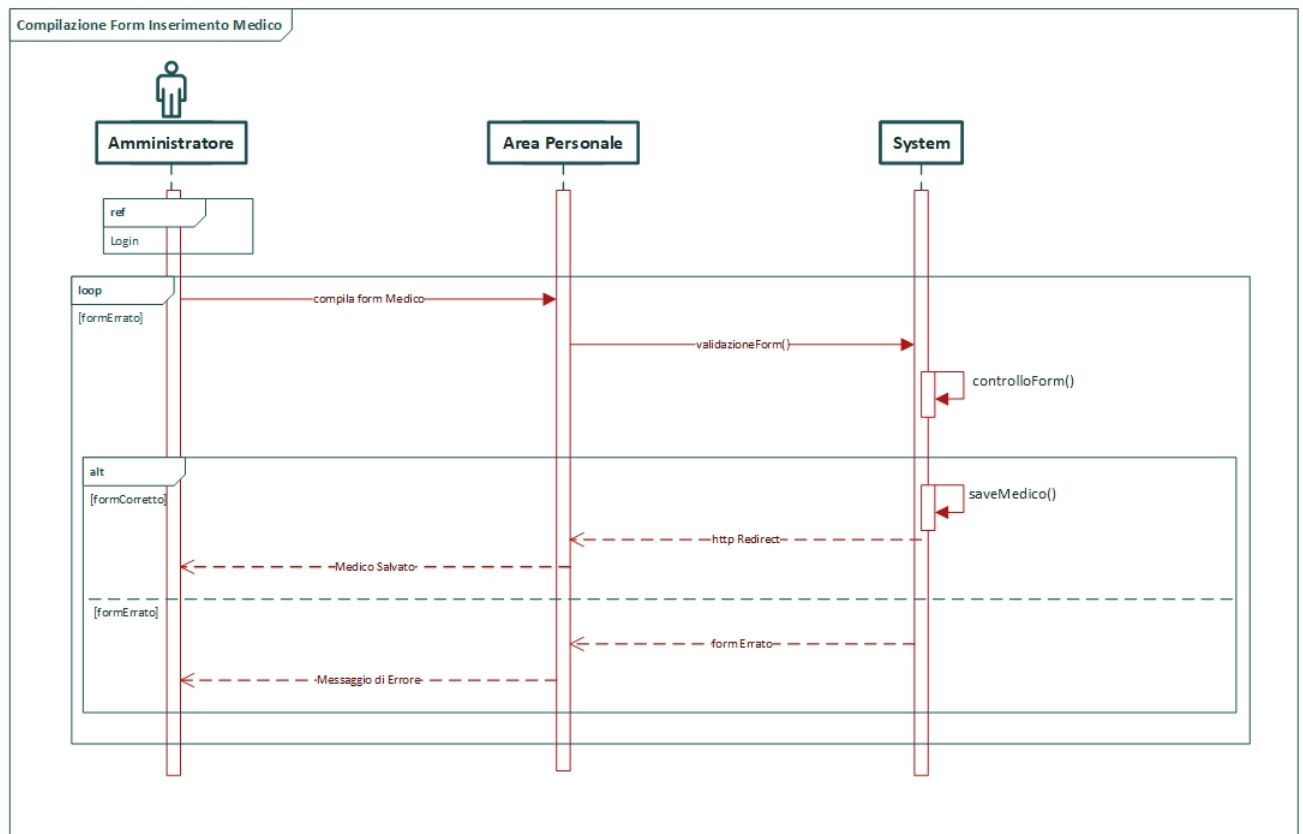


Figura 3.5: Diagramma Di Sequenza del caso d'uso: Compilazione Form Inserimento Medico

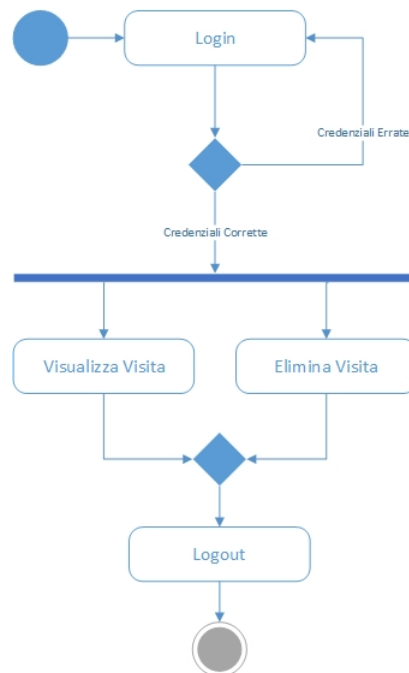


Figura 3.6: Diagramma delle Attività del caso d'uso: Compilazione Form Inserimento Medico

3.4.4 Compilazione Form Visita

Nome: Compilazione Form Visita

Portata: Cartella Cardiologica Virtuale

Livello: Obiettivo Utente

Attore Primario: Medico

Parti interessate e interessi: Il medico vuole compilare il form della visita per il paziente

Pre-condizioni: Il medico è registrato nel sistema

Garanzie di Successo: Il medico compila il form con i dati della visita

Scenario principale di successo:

- Il medico effettua il login
- compila il form della visita con i valori del paziente
- la visita viene inserita nel sistema

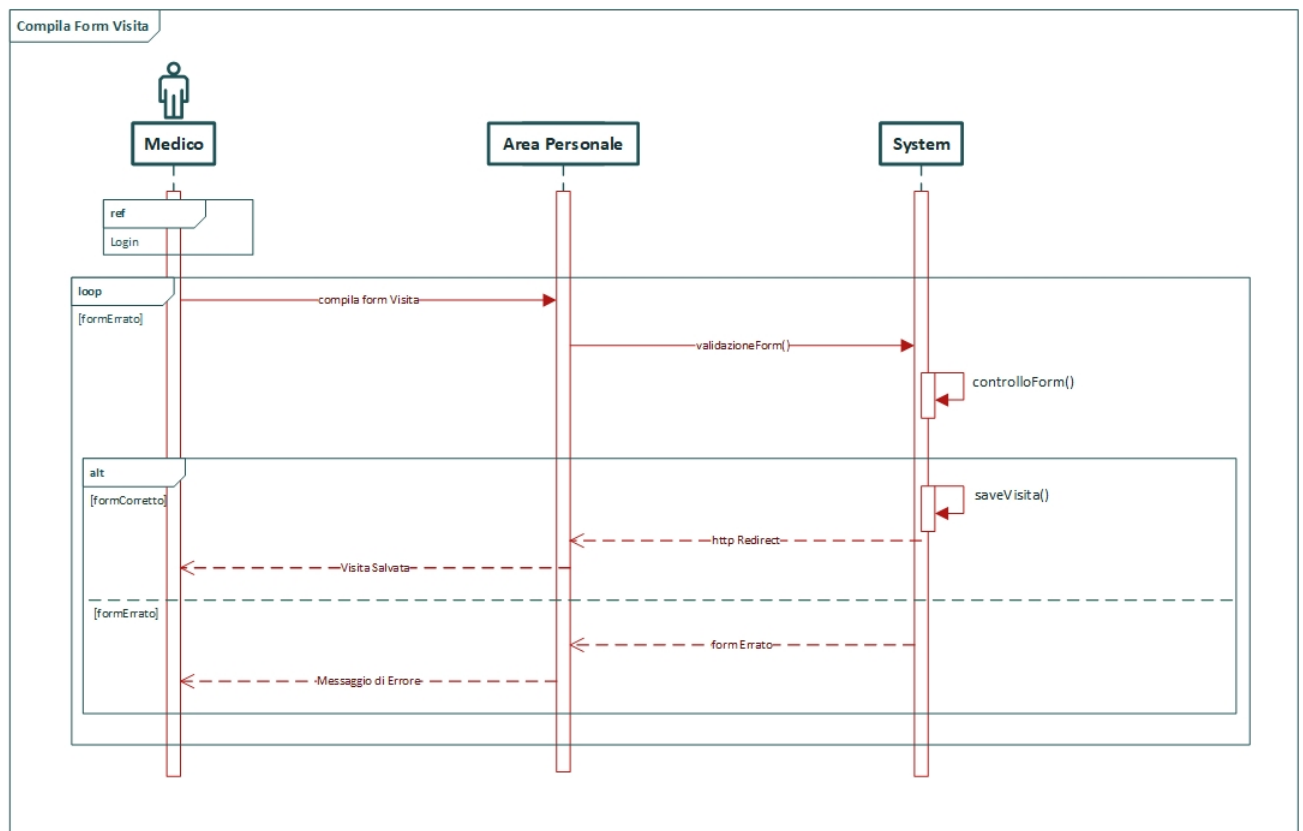


Figura 3.7: Diagramma Di Sequenza del caso d'uso: Compilazione Form Visita

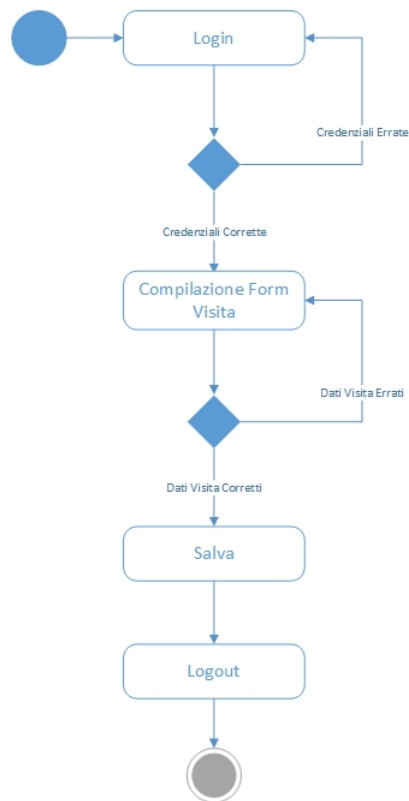


Figura 3.8: Diagramma delle Attività del caso d’uso: Compilazione Form Visita

3.4.5 Inserimento Referto

Nome: Inserimento Referto

Portata: Cartella Cardiologica Virtuale

Livello: Obiettivo Utente

Attore Primario: Paziente

Parti interessate e interessi: Il paziente vuole inserire un referto nella sua cartella clinica

Pre-condizioni: Il paziente è registrato nel sistema

Garanzie di Successo: Il paziente inserisce il referto, ovvero un file, nel apposito form

Scenario principale di successo:

- Il paziente effettua il login
- accede alla sua area personale
- carica il file (referto) nel form
- il referto viene memorizzato nella cartella del paziente

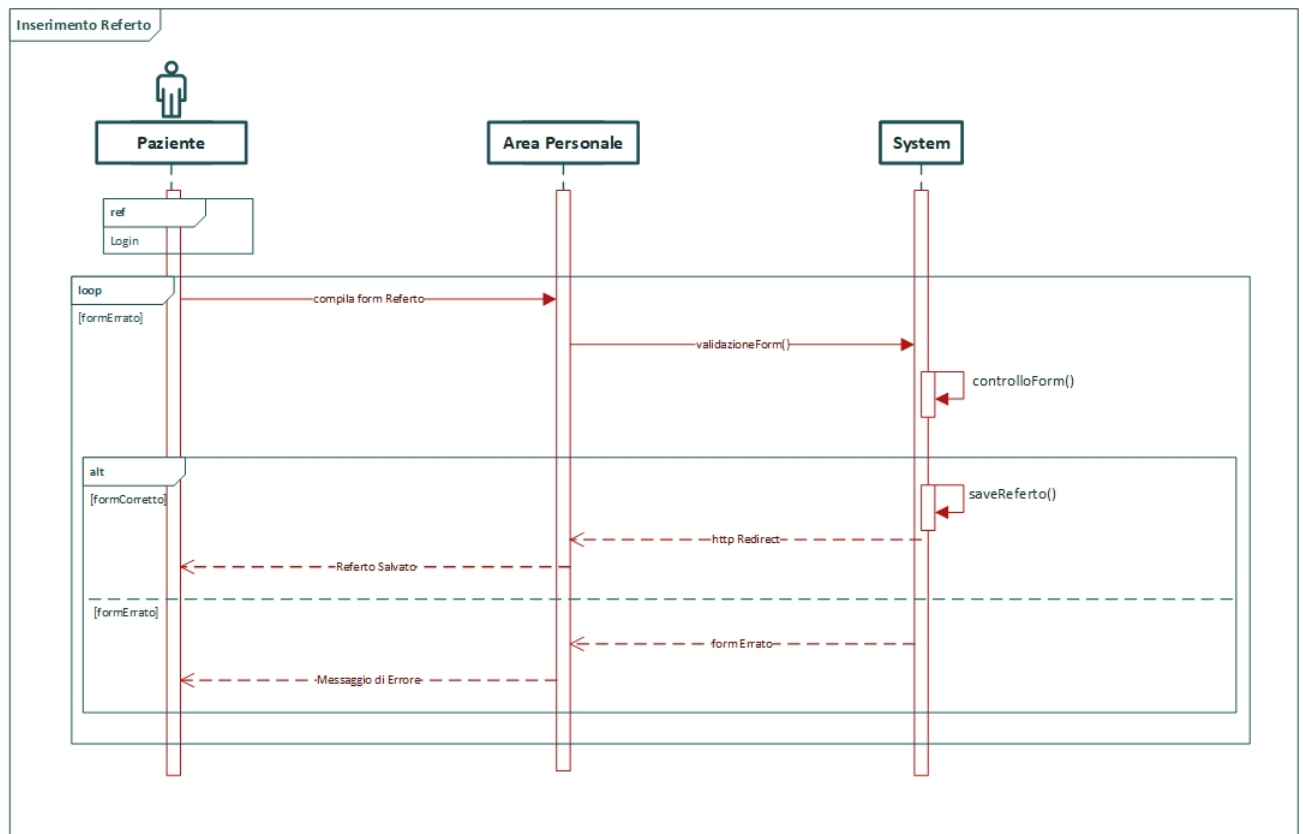


Figura 3.9: Diagramma Di Sequenza del caso d'uso: Inserimento Referto

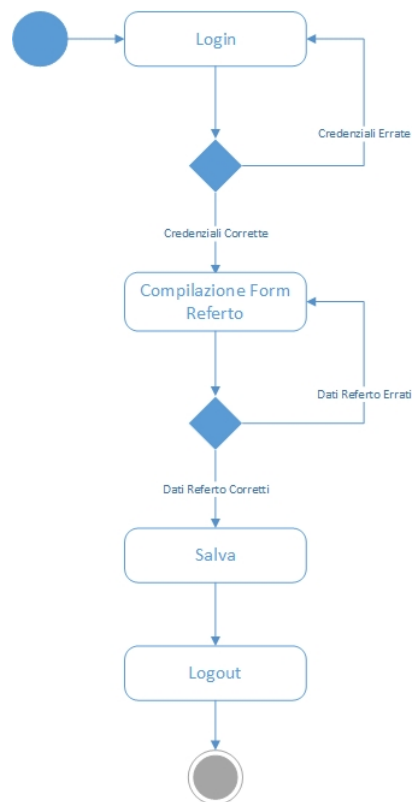


Figura 3.10: Diagramma delle Attività del caso d'uso: Inserimento Referto

Capitolo 4

Progettazione

In questo capitolo vengono presentate tutte le scelte di progettazione adottate per l'implementazione della Cartella Cardiologica Virtuale.

Come già accennato in precedenza lo scopo di questa applicazione è quello di permettere ad un utente di accedere in qualsiasi momento alla propria cartella clinica per visualizzare le informazioni desiderate.

Il software realizzato è una web-app, ovvero un'applicazione progettata per essere accessibile mediante il web da qualsiasi utente.

L'architettura di questo software è stata implementata utilizzando il pattern Model View Controller che, come esplicitato nel Capitolo 1, è il design pattern maggiormente indicato per applicazioni di questa tipologia.

In seguito vengono presentate le implementazioni del lato Client e del lato Server di tale applicazione.

4.1 Client

Descrizione lato client

4.2 Server

Il lato server è stato implementato nel linguaggio di programmazione Java adottando i framework Spring e Hibernate.

Come già accennato in precedenza nella fase di progettazione si è scelto di adottare il pattern MVC in quanto più indicato per la realizzazione di applicazioni web.

Al fine di implementare tale architettura è stato utilizzato il framework Spring, o più precisamente, il modulo Spring MVC.

Spring è una piattaforma basata su una struttura modulare, il che lo rende leggero e facilmente integrabile con altri framework, quali Hibernate.

Nella web-app in questione infatti, la persistenza dei dati è stata gestita mediante il framework Hibernate che ha la proprietà di presentare i dati relazionali come oggetti di Java e di mapparli all'interno del database mediante lo strumento ORM (Object Relational Mapping).

Questa sua caratteristica rende Hibernate un framework molto utile in quanto garantisce una gestione semplice e veloce del database.

I framework Spring e Hibernate vengono presentati nel capitolo sulle Tecnologie Utilizzate.

In seguito vengono presentati: il diagramma delle classi e la presentazione della base di dati.

4.2.1 Diagramma delle Classi

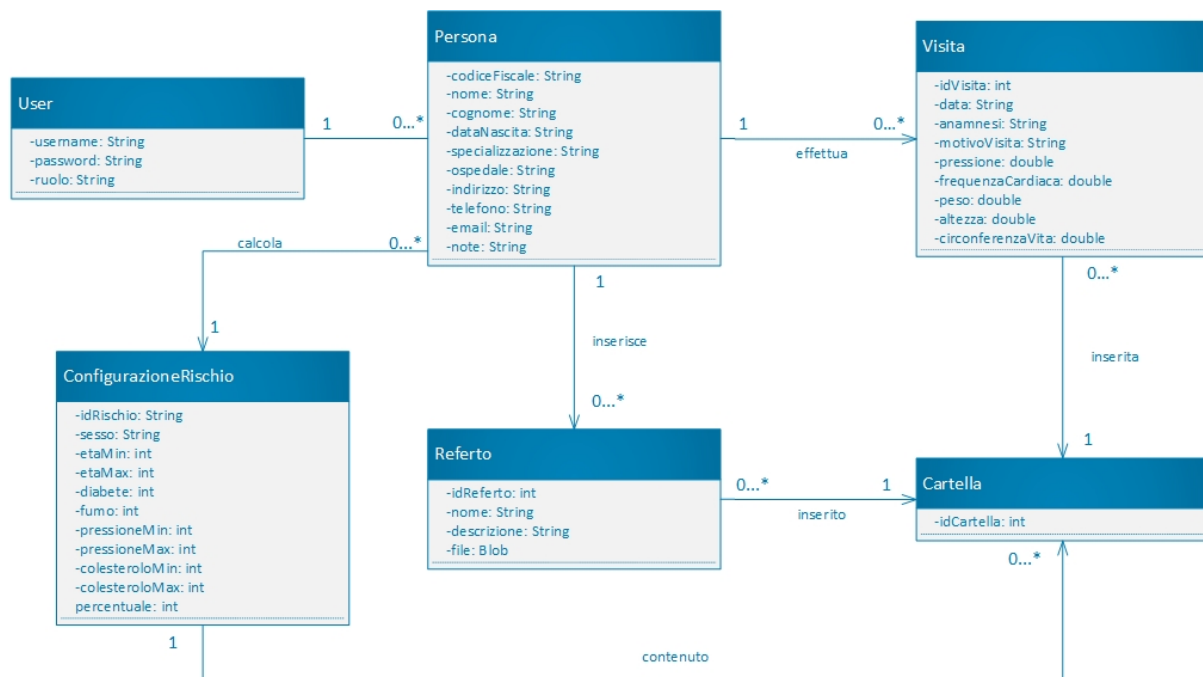


Figura 4.1: Diagramma Delle Classi

4.3 Base Di Dati

Nella fase di progettazione della base di dati sono state inizialmente individuate le entità principali e le relazioni esistenti tra loro.

Questi legami vengono rappresentati in modo schematico mediante il diagramma E-R (Entity Relationship) presentato in Figura 4.2:

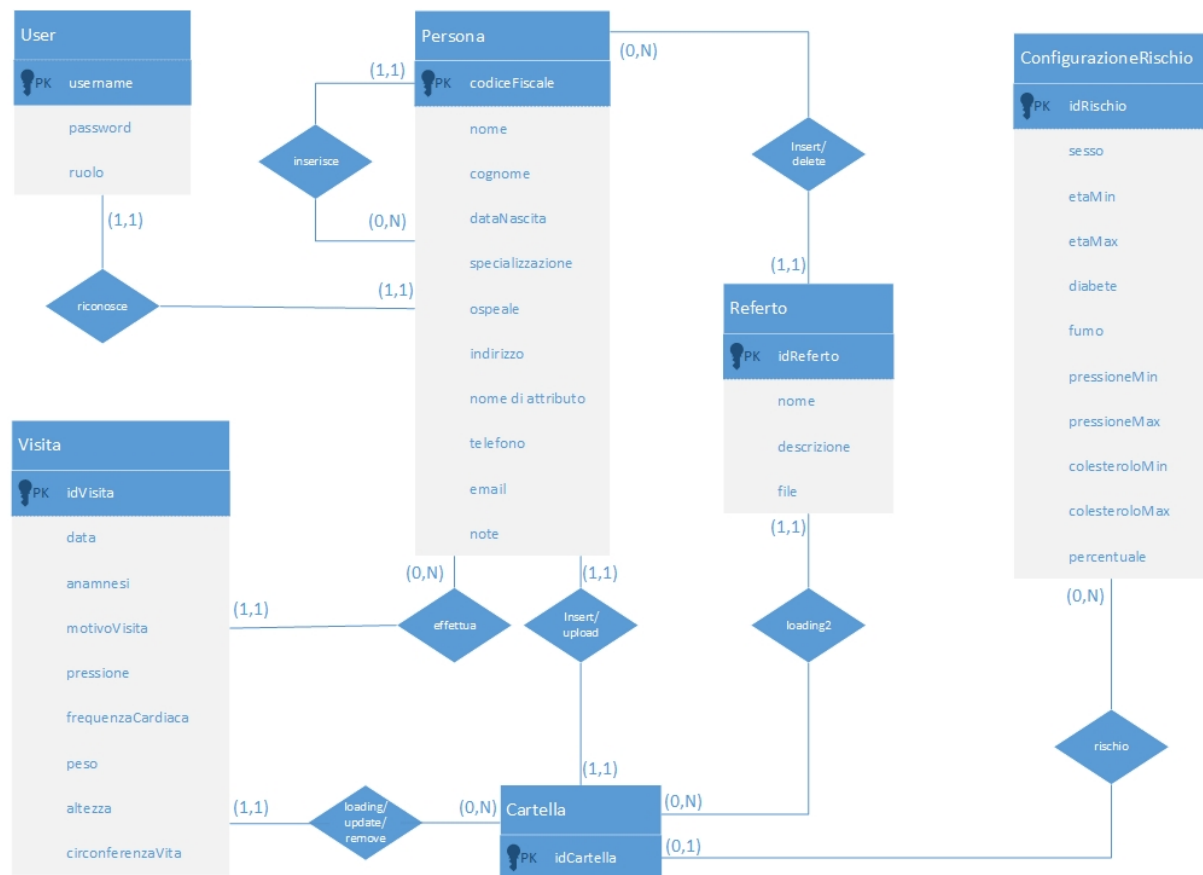


Figura 4.2: Diagramma E-R

In tale modello le entità vengono rappresentate mediante dei rettangoli e ne vengono definiti gli attributi. Gli attributi che rappresentano la chiave primaria vengono evidenziati mediante il simbolo "PK" preceduto da una chiave. Le relazioni esistenti tra le diverse entità vengono rappresentate mediante i rombi.

Successivamente il modello E-R è stato tradotto nel modello relazionale presentato in Figura 4.3.

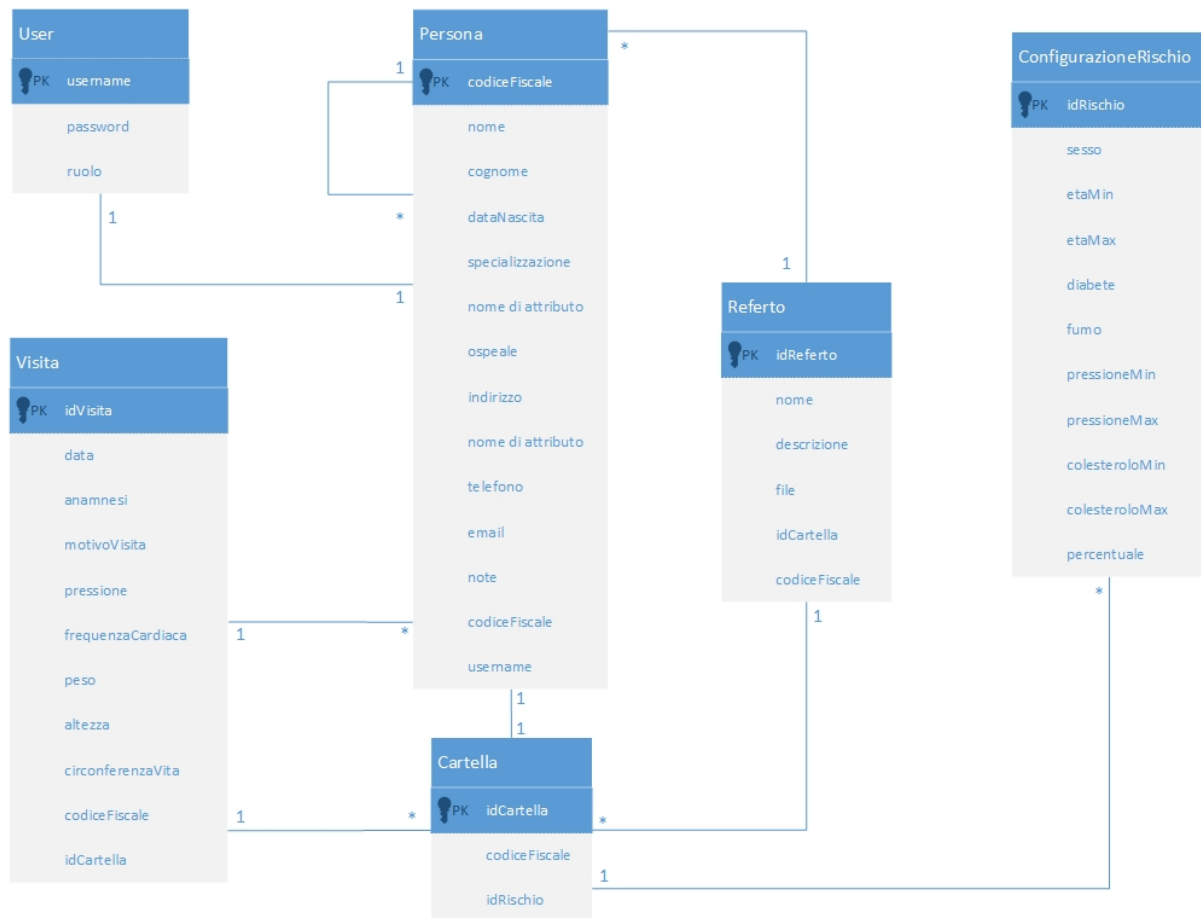


Figura 4.3: Modello Relazionale

Tale modello è una rappresentazione logica della struttura del database. Tutti i dati sono rappresentati come un insieme di relazioni o tabelle. Le colonne di una tabella corrispondono agli attributi dell'entità che essa rappresenta, mentre le righe corrispondono alle tuple (o record), ovvero le informazioni contenute.

Per chiarire tale concetto si introduce il seguente esempio:

Si consideri la tabella User così definita:

Username	Password	Ruolo
lucaRossi	prova	paziente
user	psw123	medico

Le colonne di tale tabella rappresentano gli *attributi*, ovvero Username, Password e Ruolo.

La seconda e la terza riga identificano invece due *record*: il primo ha come username: "lucaRossi", come password: "prova" e come ruolo: "paziente". Mentre il secondo record ha come username: "user", come password: "psw123 " e come ruolo: "medico".

L'implementazione della base di dati è stata effettuata mediante il linguaggio SQL (Structured Query Language). Quest'ultimo è un linguaggio per la gestione di database basati sul modello relazionale.

Nello specifico, per l'implementazione della base di dati, è stato utilizzato uno script nel linguaggio SQL, mediante il quale sono state definite le tabelle del database con i relativi attributi e vincoli su di essi.

Capitolo 5

Conclusioni

Capitolo conclusioni in costruzione