

SDD

System Design Document

Riferimento	C10_SDD_ver.1.0
Versione	1.0
Data	05/12/2022
Destinatario	Prof.ssa Filomena Ferrucci AND Prof. Fabio Palomba
Presentato da	Team C10
Approvato da	La Monica Tiziano, Bacco Alessandro



Revision History

Data	Versione	Descrizione	Autore
23/11/2022	0.1	Prima Stesura	SP
24/11/2022	0.2	Definizione Design Goal	Tutto il team
25/11/2022	0.3	Aggiunta sezione “Architettura proposta”	SP
27/11/2022	0.4	Aggiunta sezioni “Architettura del sistema proposto” e “Servizi dei sottosistemi”	CP
30/11/2022	0.5	Ranking dei Design Goals	MGG, FL, AR, CP
03/12/2022	0.6	Aggiunta sezione “Glossario”	SP



05/12/2022	1.0	Revisione finale	SP
-------------------	-----	------------------	----

Team Members

Nome	Ruolo nel progetto	Acronimo	Informazioni di contatto
Alessandro Bacco	Project Manager	AB	a.bacco10@studenti.unisa.it
Tiziano La Monica	Project Manager	TLM	t.lamonica@studenti.unisa.it
Alessio Romaniello	Team Member	AR	a.romaniello9@studenti.unisa.it
Carminé Pascale	Team Member	CP	c.pascale15@studenti.unisa.it
Francesco Laurenzano	Team Member	FL	f.laurenzano1@studenti.unisa.it
Mattia Giuseppe Giella	Team Member	MGG	m.giella4@studenti.unisa.it
Sabrina Pannullo	Team Member	SP	s. pannullo1@studenti.unisa.it



Indice

Revision History	2
Team members	3
1. Introduzione	5
1.1 Scopo del sistema	5
1.2 Obiettivi di Design	5
1.3 Trade off	7
1.4 Definizioni, acronimi e abbreviazioni	8
1.5 Riferimenti	8
2. Architettura del sistema corrente	9
3. Architettura del sistema proposto	9
3.1 Panoramica	9
3.2 Decomposizione in sottosistemi	9
3.3 Mapping hardware/software	14
3.4 Gestione dati persistenti	15
3.5 Controllo degli accessi	16
3.6 Controllo globale del software.....	17
3.7 Condizioni limite	18
4. Servizi dei sottosistemi	25
5. Glossario	27



1. Introduzione

1.1 Scopo del sistema

Lo scopo del software CardioTel è di fornire uno strumento di supporto ai medici assicurando che il carico di lavoro dei singoli sia focalizzato solo sui pazienti con gravi patologie in modo da gestirne il più possibile.

Deve supportare:

- Lettura dei parametri vitali: ossigenazione, pressione sanguigna, ECG, frequenza cardiaca, peso;
- Acquisizione dati da sensori;
- Affiliazione sensori paziente;
- Quadro clinico paziente;
- Chatbot.

1.2 Obiettivi di Design

I design goal sono stati individuati secondo le linee guida del libro “Object Oriented Software Engineering” di Bernd Bruegge.

Ogni design goal è descritto da:

- **Rank**, che ne determina la priorità;
- **ID Design goal**, l’identificatore univoco del design goal;
- **Descrizione**;
- **Categoria** di appartenenza;
- **RNF di origine**, il requisito non funzionale che lo ha generato.

Rank	ID Design Goal	Descrizione design goal	Categoria	Origine
1	DG_SE	Il sistema sconsiglia attacchi informatici con	Security	RAD (Mock-up)



		lo scopo di rubare dati personali perché non gestisce l'autenticazione dei pazienti		
2	DG_RE	Tutti i servizi principali offerti dal sistema devono avere un breve commento che ne specifichi il funzionamento	Readability	Dominio applicativo
3	DG_EU	Il sistema deve essere usabile dall'utente dopo 5 minuti di tutorial	End User (Utente)	RNF_U_1 RNF_CB_1
4	DG_US_DE	Il sistema deve rappresentare chiaramente i parametri letti dai sensori, indicandoli con colori specifici e una legenda apposita	Usability	RAD (Mock-up)
5	DG_US_AP	Il sistema deve garantire una visualizzazione delle predizioni di infarto e aterosclerosi tramite un grafico	Usability	RAD RNF_AP_1
6	DG_US_R	Il sistema deve permettere il download immediato del report riguardante il quadro	Usability	RAD (Mock-up)



		clinico del paziente attraverso il click di un singolo pulsante		
7	DG_PE	Il chatbot deve fornire una risposta ad un input entro 3 secondi	Performance	Dominio di Applicazione
8	DG_EU_C	In ogni pagina degli end point diversi dal chatbot sarà incluso un pulsante che permetterà l'accesso ad una finestra di dialogo con il chatbot	End User (Utente)	RNF_CB_1
9	DG_US_NAV	Il sistema rappresenta la pagina in cui ci si trova illuminando la sezione corrispondente sulla barra di navigazione	Usability	RAD (Mock-up)
10	DG_CS	Il sistema deve essere terminato entro 50 ore/membro	Cost	SOW

1.3 Trade Off

Trade Off	Descrizione
Sicurezza vs User Experience	Per ottimizzare la sicurezza si può evitare la registrazione di un utente e quindi nessun problema



	sulla gestione dei dati personali, con conseguente peggioramento della User Experience
Memoria vs User Experience	Per diminuire l'ammontare di dati da salvare si può evitare la registrazione degli utenti e quindi non avere dati personali superflui da dover salvare in memoria, con conseguente peggioramento della User Experience

1.4 Definizioni, acronimi e abbreviazioni

Vengono riportati di seguito alcune definizioni presenti nel documento corrente:

- Sottosistema: un sottoinsieme dei servizi del dominio applicativo, formato da servizi legati da una relazione funzionale;
- Design Goal: le qualità sulle quali il sistema deve essere focalizzato;
- Dati Persistenti: dati che sopravvivono all'esecuzione del programma che li ha creati e che dunque vengono salvati;
- Mapping Hardware/Software: studio della connessione tra parti fisiche e logiche di cui si compongono il sistema;
- SDD: System Design Document;
- RAD: Requirements Analysis Document;
- DB: base di dati.

1.5 Riferimenti

- Statement Of Work
- Business Case
- Requirements Analysis Document
- System Design Document
- Object Design Document



2. Architettura del sistema corrente

CardioTel è un software non attualmente disponibile, dunque non è possibile mostrarne l'architettura.

3. Architettura del sistema proposto

3.1 Panoramica

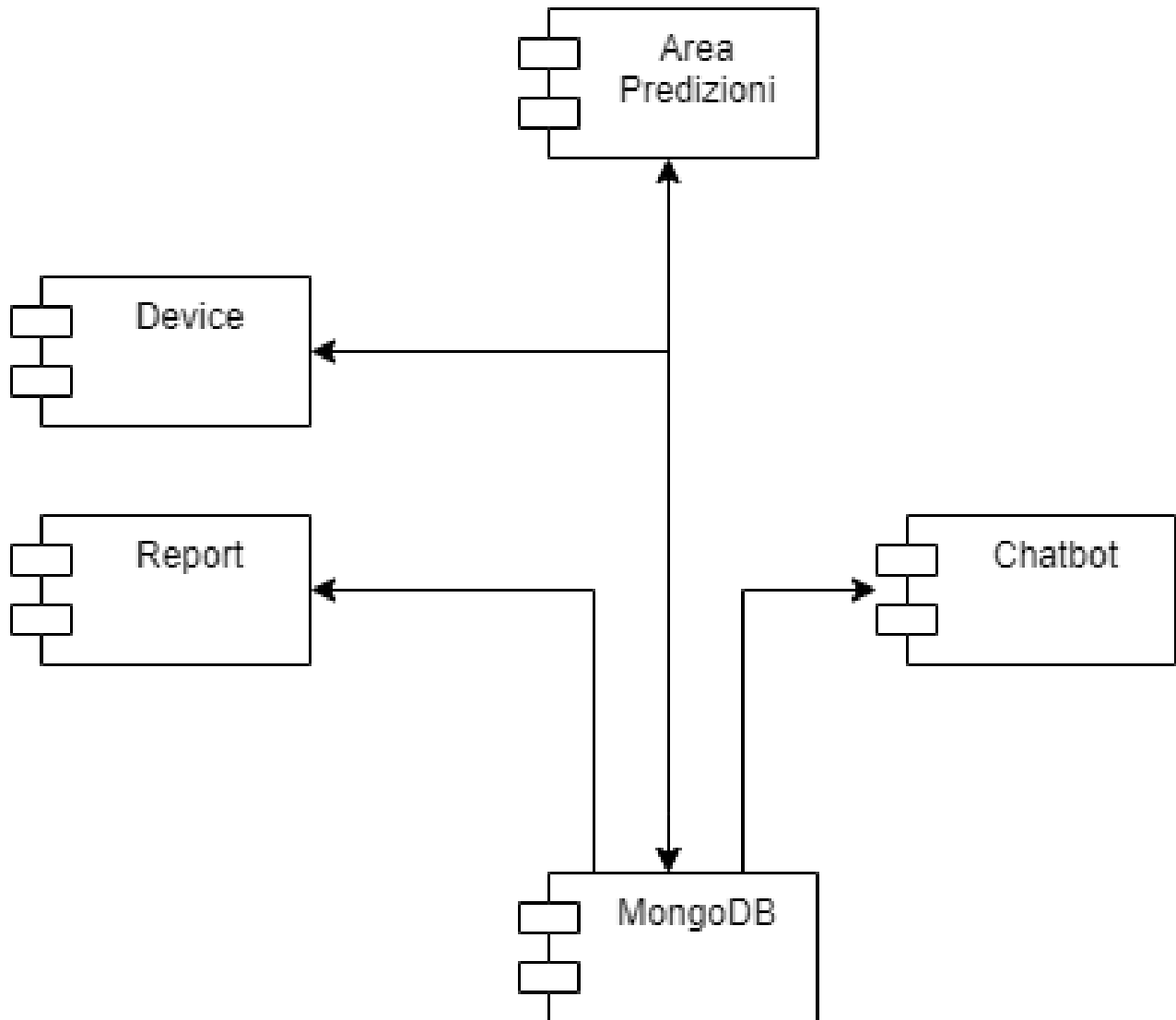
Il nostro sistema sarà basato su un'architettura **Three-tier** quindi, i sottosistemi sono organizzati in tre strati:

- **Interface layer** (include tutti i boundary object che interfacciano con l'utente);
- **Application logic layer** (include tutti gli oggetti relativi al controllo e alle entità che realizzano l'elaborazione, le regole di verifica e la notifica richieste dall'applicazione);
- **Storage layer** (effettua la memorizzazione, il recupero e l'interrogazione di oggetti persistenti).

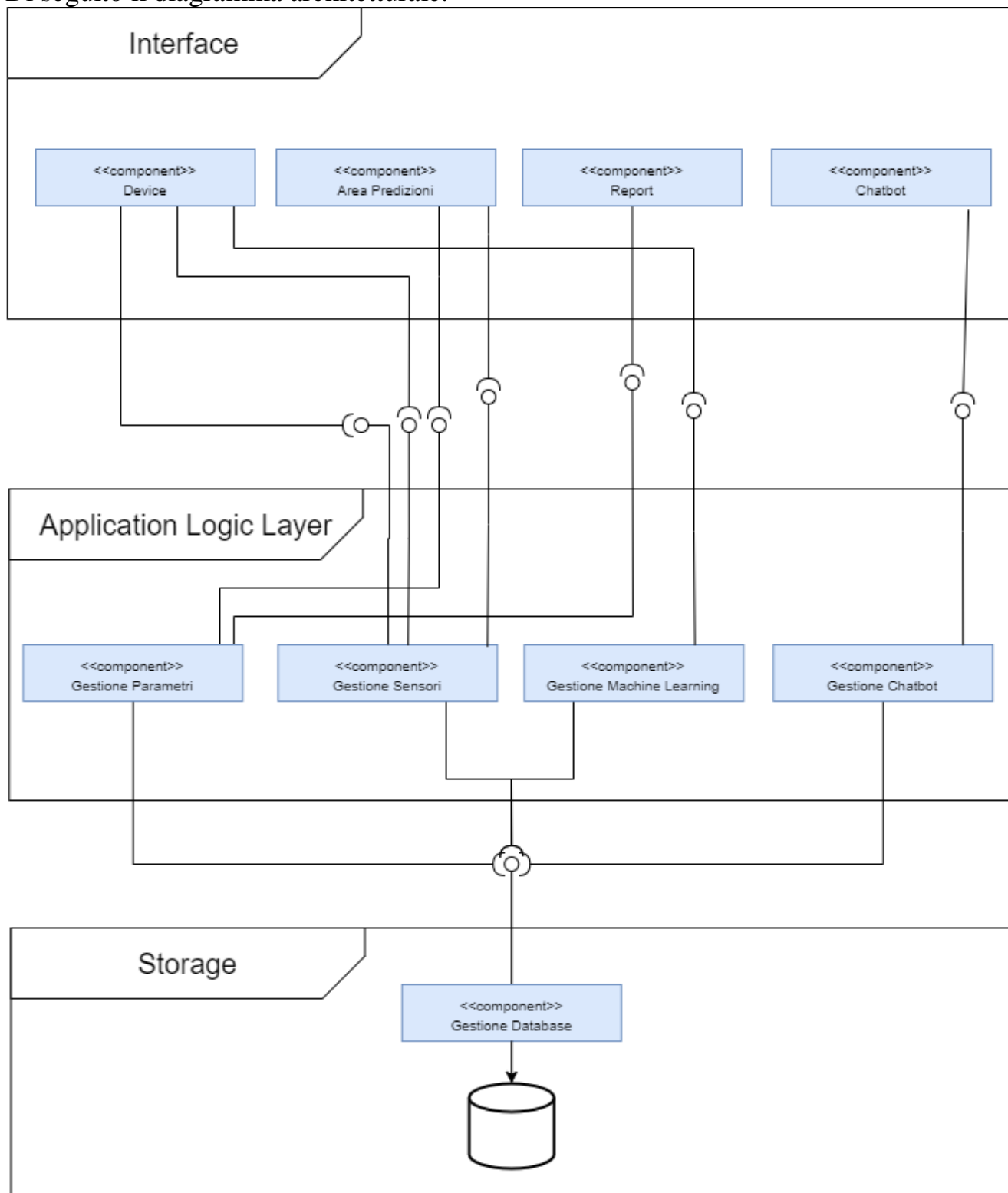
3.2 Decomposizione in sottosistemi

Il sistema si suddivide in 4 endpoint separati:

- **Device:** permette di visualizzare il grafico dei dati rilevati dai vari sensori IoT;
- **Area Predizioni:** tramite un algoritmo di Machine Learning calcola e mostra su grafico la predizione di rischio di infarto e aterosclerosi;
- **Report:** mostra in un range scelto dall'utente, le varie anomalie calcolate in media in un giorno;
- **Chatbot:** permette di visualizzare varie soluzioni in base alla scelta di uno dei problemi proposti;
- **MongoDB:** garantisce che le misurazioni effettuate siano disponibili al sistema tramite l'interfacciamento con il DB.

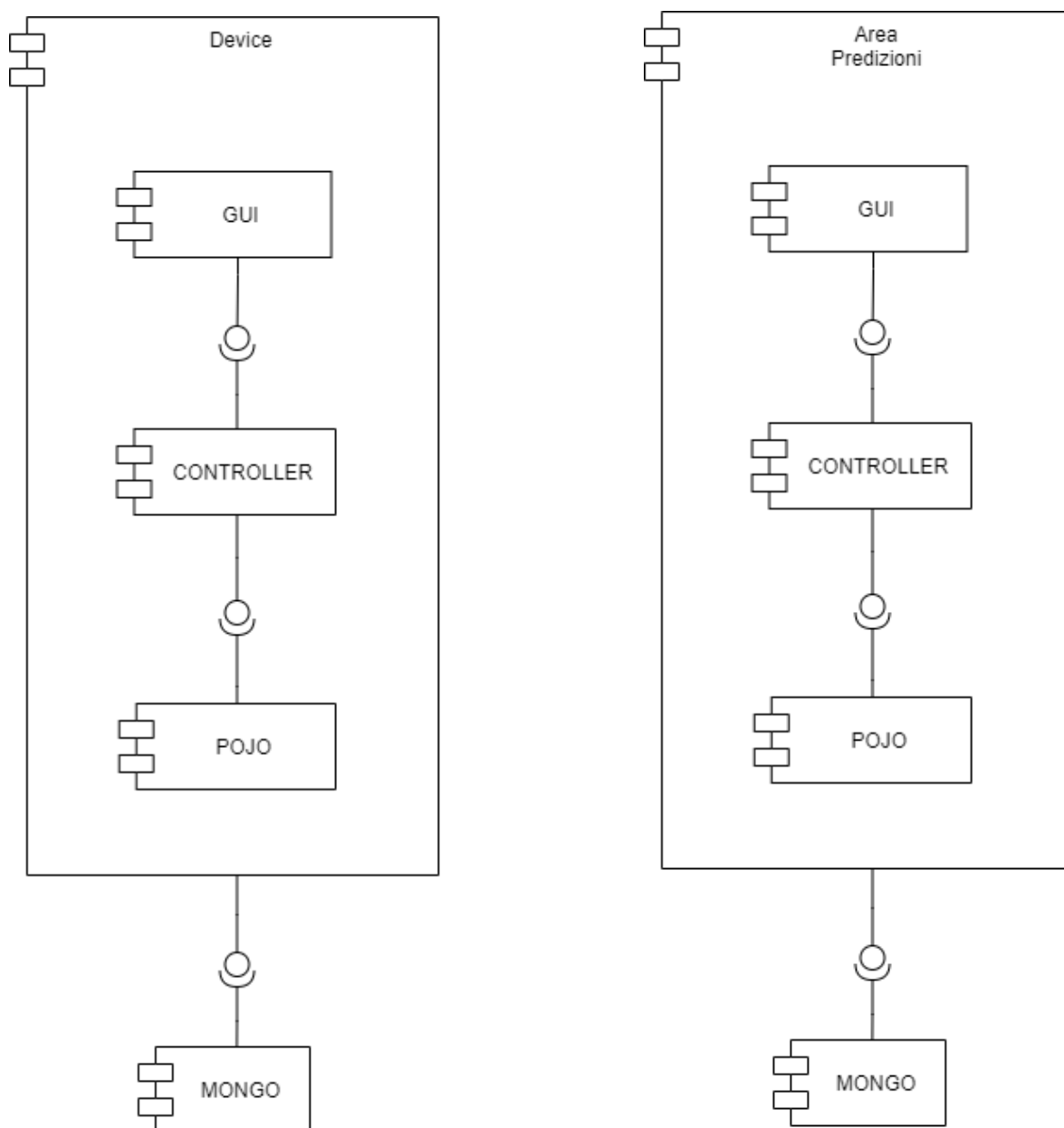


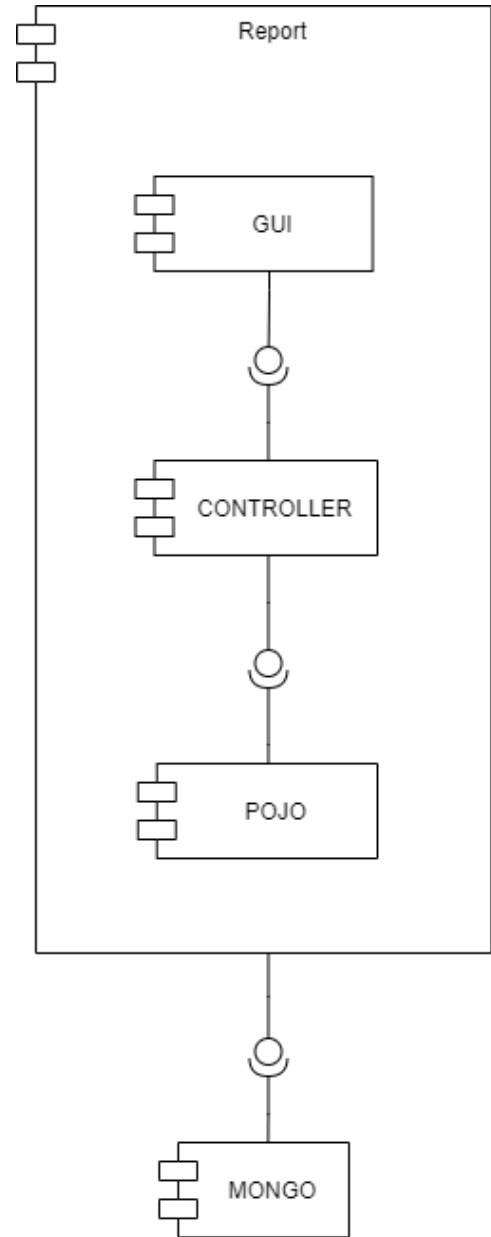
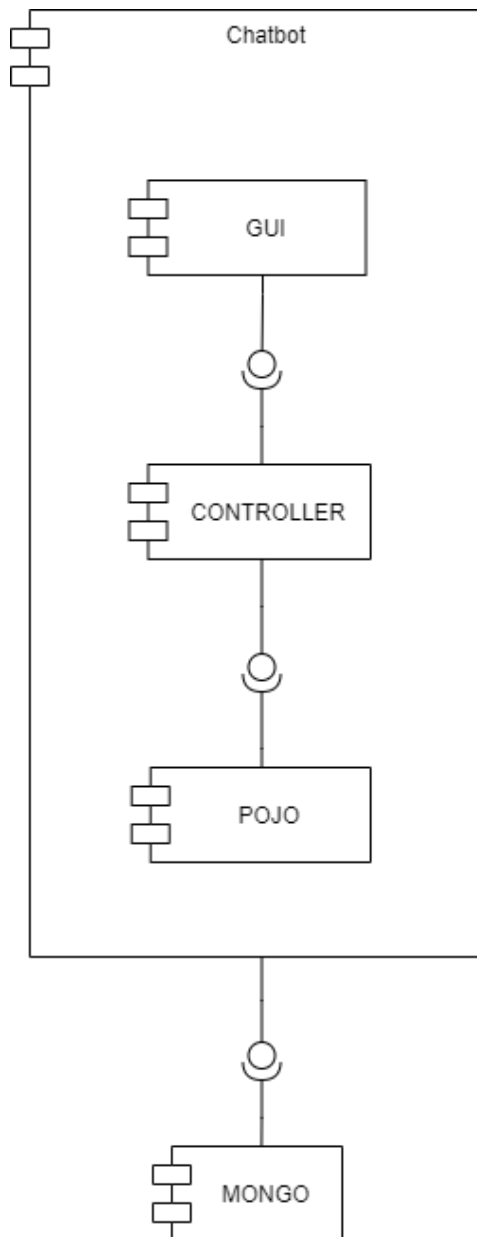
Di seguito il diagramma architetturale.



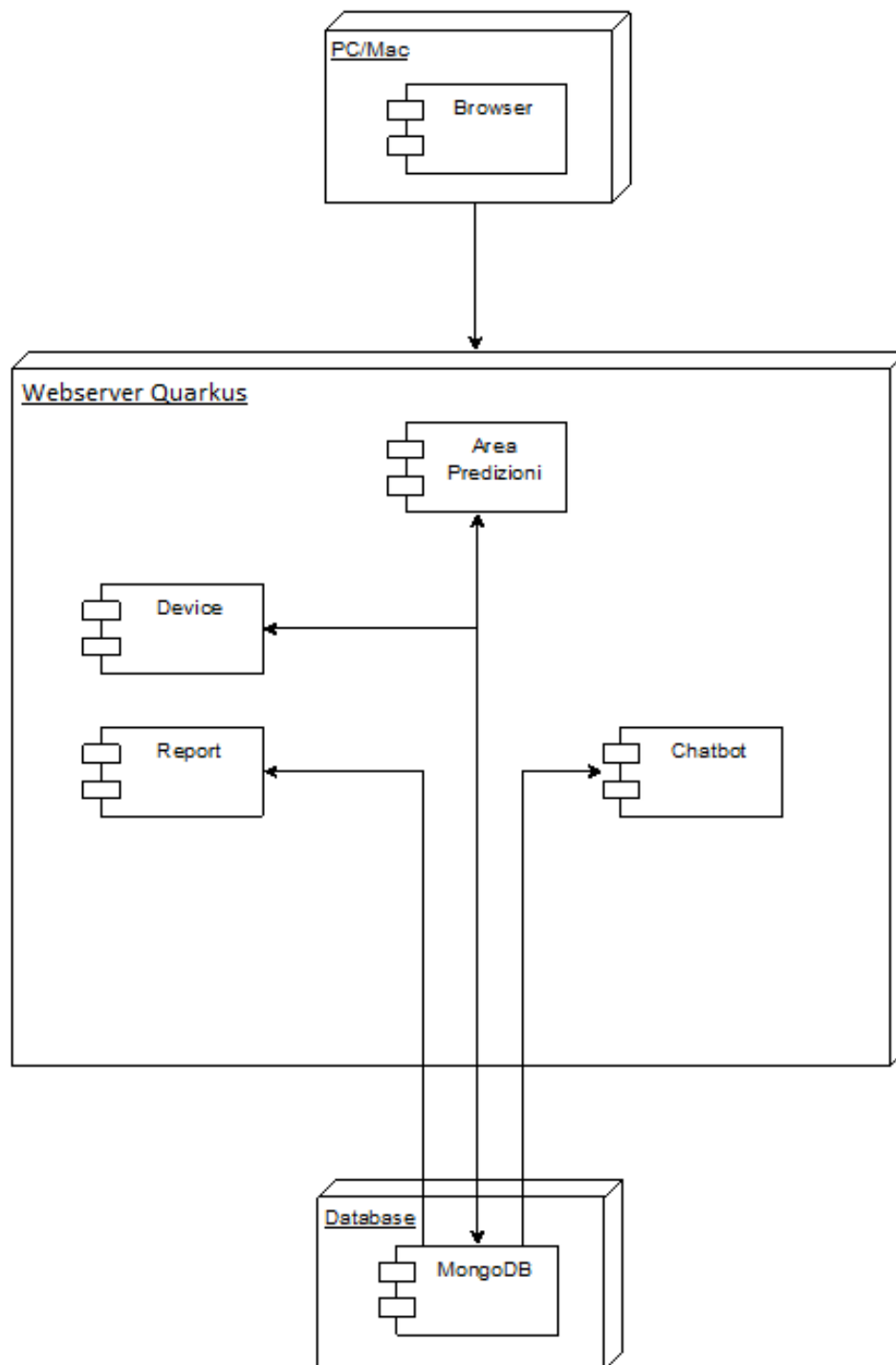
I 4 sottosistemi possono essere visualizzati più dettagliatamente, le componenti principali sono:

- **GUI:** Graphic User Interface, l'insieme delle view che compongono le varie pagine della web application;
- **Controller:** permette alla GUI di caricare i dati che ottiene dal DB nelle varie view, ovvero la logica per il controllo del sistema;
- **POJO:** i dati del DB saranno manipolati dal controller tramite plain old java object.





3.3 Mapping hardware/software





3.4 Gestione dati persistenti

Si è scelto di realizzare un database di tipo non relazionale per la memorizzazione dei dati nel sistema al fine di garantire ampio spazio di archiviazione modellato sul tipo di dati specifici in entrata, tempi di risposta brevi e accesso semplificato ai dati. Inoltre, viene garantita l'affidabilità del sistema stesso.

Cardio Tel	Sensori	Sensore "n"
Sensori Chatbot	<ul style="list-style-type: none"> - Sensore 1 - Sensore 2 - Sensore 3 - Sensore 4 - Sensore 5 	<ul style="list-style-type: none"> - Nome: - Valore:
		Malattia "n"
	Malattia <ul style="list-style-type: none"> - Malattia 1 - Malattia 2 - Malattia 3 - Malattia 4 - Malattia 5 	<ul style="list-style-type: none"> - Nome: - Soluzione:



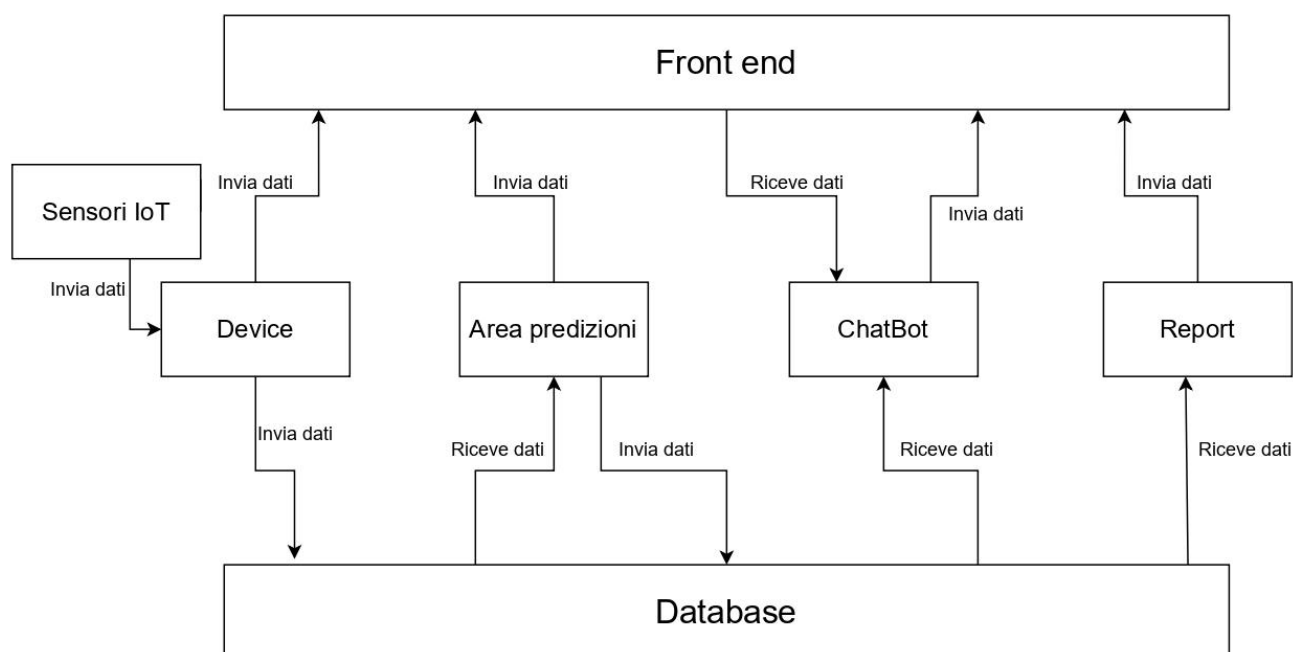
3.5 Controllo degli accessi

La Matrice degli Accessi mostra quale servizio è offerto al corrispondente attore.

Attori Oggetti	Paziente	Sensore
Device	SegnalaGuasto MostraParametro	RegistraAnomalia RegistraDati
Chatbot	SelezioneProblema	
Area Predizioni	VisualizzaPredizioneInfarto VisualizzaPredizioneAterosclerosi	
Report	ScaricaReport SelezioneIntervallo	

3.6 Controllo globale del software

L'utente interagisce con il sistema tramite un'interfaccia grafica, l'interazione dell'utente con un componente dell'interfaccia verrà gestita da un appropriato componente software che indirizzerà i dati all'endpoint associato. Il sistema è event-driven perché l'interazione dell'utente con un oggetto dell'interfaccia dà origine ad un evento che viene gestito da un handler associato che a sua volta invia i dati al componente back-end appropriato.





3.7 Condizioni limite

Identificativo	UCBC_1 – Avvio sistema		24/11/2022
		Versione	1.0
		Autori	Sabrina Pannullo
Descrizione	Lo UC definisce l’avvio del sistema		
Attore principale	Amministratore		
Attori secondari	NA		
Entry condition	L’amministratore accede al server		
Exit condition On success	Il sistema è avviato AND L’avvio è corretto		
Exit condition On failure	L’avvio non si realizza correttamente		
Flusso di eventi principale			
1	Attore	Rende disponibile l’applicazione web	
2	Sistema	Invita l’attore ad associare il dispositivo	



3	Attore	Associa il dispositivo con l'applicazione web
4	Sistema	Inizia la registrazione dei parametri
Flusso di eventi alternativo: mancato associamento device/applicativo		
2.1	Attore	Non riesce ad associare il device con l'applicazione web
2.2	Sistema	Invia notifica di mancata associazione

Identificativo	UCBC_2 – Spegnimento sistema		24/11/2022
		Versione	1.0
		Autori	Sabrina Pannullo
Descrizione	Lo UC definisce lo spegnimento del sistema		
Attore principale	Amministratore		
Attori secondari	NA		



Entry condition		L'amministratore accede al server AND Il sistema è stato avviato
Exit condition On success		Il sistema è spento
Exit condition On failure		Il sistema rimane acceso
Flusso di eventi principale		
1	Attore	Invia un segnale di spegnimento
2	Sistema	Invia feedback di avvenuta ricezione
2	Sistema	Dissocia device e web application
3	Sistema	Si arresta
Flusso di eventi alternativo: mancato spegnimento		
2.1	Sistema	Non raccoglie il segnale di spegnimento



Identificativo	UCBC_3 – Fallimento misurazione parametri		24/11/2022
		Versione	1.0
		Autori	Sabrina Pannullo
Descrizione	Lo UC descrive il fallimento del sistema nella misurazione dei parametri		
Attore principale	Sistema		
Attori secondari	NA		
Entry condition	Il sistema è avviato AND Il sistema sta registrando dati		
Exit condition On success	Il sistema riprende la misurazione dei parametri		
Exit condition On failure	Il sistema non riprende la misurazione dei parametri		



Flusso di eventi principale		
1	Sistema	Invia segnalazione al paziente di non riuscire ad effettuare la misurazione dei parametri
2	Sistema	Riavvia il device
Flusso di eventi alternativo: Il sistema non riprende la misurazione dopo 3 riavvii		
2.1	Sistema	Invia segnalazione al paziente di contattare l'amministrazione con l'errore

Identificativo	UCBC_4 – Fallimento connessione		24/11/2022
		Versione	1.0
		Autori	Sabrina Pannullo
Descrizione	Lo UC descrive il fallimento del sistema nella connessione		



Attore principale		Sistema
Attori secondari		NA
Entry condition		Il sistema è avviato AND Il sistema richiede una connessione
Exit condition On success		Il sistema riottiene una connessione
Exit condition On failure		Il sistema non riottiene una connessione
Flusso di eventi principale		
1	Sistema	Invia segnalazione al paziente di non riuscire ad effettuare la connessione al server
2	Sistema	Si riavvia
Flusso di eventi alternativo: Il sistema non ottiene la connessione al server dopo 3 riavvii		



2.1	Sistema	Invia segnalazione al paziente di contattare l'amministrazione con l'errore
------------	----------------	---

Identificativo	UCBC_5 – Fallimento chatbot		24/11/2022
		Versione	1.0
		Autori	Sabrina Pannullo
Descrizione	Lo UC descrive il fallimento del chatbot		
Attore principale	Sistema		
Attori secondari	Paziente		
Entry condition	Il paziente ha chiesto di visualizzare il chatbot AND Il sistema non risponde		
Exit condition On success	Il Chatbot risponde		
Exit condition	Il Chatbot continua a non rispondere		



On failure		
Flusso di eventi principale		
1	Sistema	Riavvia il Chatbot
Flusso di eventi alternativo: La connessione al server non avviene dopo 1 riavvio		
2.1	Sistema	Avvisa l'amministratore dell'errore

Identificativo	UCBC_6 – Accesso dati persistenti		24/11/2022
		Versione	1.0
		Autori	Sabrina Pannullo
Descrizione	Lo UC descrive l'accesso ai dati persistenti		
Attore principale	Sistema		
Attori secondari	Paziente		
Entry condition	Il paziente ha chiesto la creazione di un report		



Exit condition On success		Il sistema sottopone il report al paziente
Exit condition On failure		Il sistema non riesce a emettere il report desiderato
Flusso di eventi principale		
1	Sistema	Il sistema accede ai dati dell'intervallo di tempo scelto dal paziente
Flusso di eventi alternativo: I dati non sono presenti		
2.1	Sistema	Informa l'utente dell'errore

4. Servizi dei sottosistemi

- Sottosistema “Device”

Servizio	Descrizione	Interfaccia
Segnala Guasto	Il servizio offre la possibilità di rappresentare il malfunzionante del sensore	Gestione Sensori



Mostra Parametro	Il servizio offre la possibilità di selezionare quale parametro visualizzare	Device
Registra Anomalia	Il servizio offre la possibilità di registrare una rilevazione come anomalia	Device
Registra Dati	Il servizio offre la possibilità di salvare e rendere visualizzabili le rilevazioni	Device

- Sottosistema “Area Predizioni”

Servizio	Descrizione	Interfaccia
Visualizza Predizioni Aterosclerosi	Il servizio offre la possibilità di visualizzare le predizioni di Aterosclerosi tramite regressione lineare	Machine Learning



Visualizza Predizioni Infarto	Il servizio offre la possibilità di visualizzare le predizioni di Infarto tramite regressione lineare	Machine Learning
--------------------------------------	---	------------------

- Sottosistema “ChatBot”

Servizio	Descrizione	Interfaccia
Seleziona Problema	Il servizio offre la possibilità di avere una lista di soluzioni proposte in base al problema scelto	Chatbot

- Sottosistema “Report”

Servizio	Descrizione	Interfaccia
Scarica Report	Il servizio offre la possibilità di scaricare come pdf il report attuale	Report



Seleziona Intervallo	Il servizio offre la possibilità di selezionare un intervallo di visualizzazione per le misurazioni giornaliere	Report

5. Glossario

Sigla/Termine	Definizione
Aterosclerosi	Malattia degenerativa che colpisce le arterie di medio e grosso calibro, infiammandole e irrigidendole a causa del deposito di grassi e globuli bianchi nella loro parete
CardioTel	Nome della web application proposta, composto dalle parole chiavi “Cardiaco” e “Telemonitoraggio”
Chatbot	Programma informatico capace di interagire con l’utente
Colesterolo	Sostanza steroide classificata tra i lipidi, molto diffusa nell’organismo animale, che funge da trasportatore di acidi grassi



Device	Insieme di sensori IoT
ECG	Elettrocardiogramma, tracciato della funzione cardiaca ottenuto con un elettrocardiografo
Frequenza cardiaca	Misura del numero di battiti del cuore in un minuto
Infarto	Morte di un tessuto (cardiaco) che non riceve un adeguato apporto di sangue e ossigeno dalla circolazione arteriosa a lui dedicata
Iperlipidemia	Aumento dei livelli di uno o più lipidi nel sangue
Machine Learning	Algoritmo in grado di migliorare in base ad una predizione su dati
Mockup	Bozza di un oggetto o di un sistema, priva delle funzioni del prodotto finale
Ossigenazione	Saturazione di Ossigeno nel sangue, espressa in percentuale
Pressione sanguigna	Pressione che il cuore esercita per far circolare il sangue nel corpo, misurata in millimetri di mercurio (mmHg)
Report	Resoconto riepilogativo di una raccolta di dati



Temperaturta corporea	Capacità dell'organismo di produrre ed emettere calore
Web application	Programma applicativo memorizzato su un server e che viene distribuito su Internet tramite browser