



# UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI BERGAMO

Dipartimento di Ingegneria Gestionale, dell'Informazione e della Produzione

Laurea Magistrale in Ingegneria Informatica

## **Documentazione progetto per il corso di PROGETTAZIONE, ALGORITMI E COMPUTABILITÀ**

Prof.ssa:

Patrizia Scandurra

Studenti:

Giorgia BRESSANELLI

Matricola n. 1053903

Lorenzo FERRARI

Matricola n. 1053161

ANNO ACCADEMICO 2023 / 2024

# Indice

<b>1</b>	<b>Iterazione 0</b>	<b>3</b>
1.1	Introduzione del sistema e funzionamento . . . . .	3
1.2	Requisiti . . . . .	5
1.2.1	Analisi dei requisiti . . . . .	5
1.2.2	Requisiti funzionali . . . . .	8
1.2.3	Requisiti non funzionali . . . . .	11
1.3	Architettura del sistema . . . . .	12
1.3.1	Deployment diagram - informale . . . . .	12
1.3.2	Deployment diagram - formale . . . . .	12
1.3.3	Design pattern MVC . . . . .	14
1.4	Tecnologie utilizzate . . . . .	15

# 1 Iterazione 0

## 1.1 Introduzione del sistema e funzionamento

Il progetto di studio vuole cercare di esaminare ed esporre una differente e più centralizzata gestione delle emergenze che vengono ricevute dal 118.

In Lombardia la gestione delle chiamate d'emergenza è affidata all'ente AREU (Agenzia Regionale Emergenza Urgenza) che coordina quattro centrali operative dislocate in altrettante macroaree chiamate SOREU (Sale Operative Regionali dell'Emergenza Urgenza):

- SOREU Area Metropolitana Milano
- SOREU Area dei Laghi a Como
- SOREU Area Alpina a Bergamo
- SOREU Area della Pianura a Pavia

Le SOREU elaborano le chiamate di soccorso sanitario con l'invio dei mezzi necessari e dei volontari per garantire il completamento dell'urgenza. Le sale operative sono affiancate dalle AAT (Articolazioni Aziendali Territoriali) che si occupano dell'organizzazione logistica del personale sanitario e della distribuzione, utilizzo e manutenzione dei mezzi di soccorso.

L'attenzione del progetto di studio verrà rivolta in particolare alla gestione delle chiamate relative alle SOREU della Pianura a Pavia.

Attualmente l'iter è così strutturato:

- Una persona chiama il 112 per segnalare un'emergenza;
- Il 112 classifica l'emergenza e inoltra la chiamata al 118 nel caso in cui sia un'emergenza medica;
- L'infermiere o medico del 118 fa alcune domande per capire cos'è successo, quali sono i problemi del paziente e i suoi dati;
- Il 118 inoltra a sua volta la chiamata all'ambulanza più vicina al luogo dell'evento. L'allarme arriva sul computer di bordo dell'ambulanza, sul telefono/palmare dell'equipaggio e sul computer della sede;
- Il capo squadra conferma la lettura dell'avviso, prepara la squadra e l'ambulanza, con volontari e attrezzatura;
- L'ambulanza parte per affrontare l'emergenza;

- Si presta soccorso e si fa la valutazione dei parametri se possibile;
- Durante il soccorso, il capo squadra è in continua comunicazione con la sede di Pavia tramite palmare;
- La centrale avvisa l'ambulanza in quale ospedale portare il paziente;
- L'ambulanza consegna il paziente alla struttura ospedaliera indicata e rientra in sede;
- In sede viene chiusa la scheda del paziente e la si carica sul portale del PC (viene rimandata a Pavia).

Lo scopo di tale progetto è aggregare la ricezione delle chiamate e la selezione delle modalità adatte alla risoluzione dell'intervento relativo all'emergenza in entrata.

## 1.2 Requisiti

### 1.2.1 Analisi dei requisiti

L'analisi dei requisiti consiste nell'identificazione degli obiettivi primari dell'applicazione partendo dallo schema tutt'ora utilizzato. Per fare ciò è necessario considerare gli utenti finali del sistema e i comportamenti desiderati da tali attori.

Deve essere gestito il processo di comunicazione che avviene tra gli operatori sul posto e i medici/infermieri presenti in sede operativa.

In ogni turno è presente una squadra composta da:

- **Capo servizio o Capo squadra:** spiega in cosa consiste la chiamata che è stata ricevuta, organizza la squadra e comunica per tutta la durata del servizio con l'operatore del 118
- **Autista:** riceve l'indirizzo e il percorso da seguire per recarsi nel luogo dell'emergenza, interagisce con la sede operativa tramite apposita interfaccia presente sull'ambulanza per comunicare lo stato del soccorso
- **Operatore DAE:** volontario abilitato al soccorso, può interagire con la sede operativa tramite interfaccia operativa sull'ambulanza, come l'autista

Gli attori esterni alla squadra che presta soccorso sono:

- **Operatore 118:** è un medico o infermiere che gestisce a distanza tutta la parte logistica e decisionale dell'emergenza, è l'operatore in continua comunicazione con la squadra sul posto
- **Medico automedica:** non è sempre presente, dipende dalla gravità dell'emergenza. Comunica direttamente con la centrale operativa tramite radio o telefono/palmare
- **Infermiere automedica o autoinfermieristica:** come il medico, viene richiamato solo quando necessario

Durante tutta la comunicazione le principali informazioni che vengono scambiate sono le seguenti:

- *Luogo* (indirizzo) in cui è avvenuta l'emergenza;
- *Quando* è successo: non necessariamente è un'emergenza appena avvenuta, può essere un evento accaduto precedentemente ma che ha ripercussioni attuali
- *Nominativo* del paziente o pazienti
- *Sesso* del paziente o pazienti
- *Età* del paziente o pazienti
- *Motivo* della chiamata; ad esempio se è una caduta, se è un incidente stradale e quindi quanti sono i coinvolti o di che tipo di incidente si tratta, se è un problema respiratorio, se è un trauma e in quale parte del corpo si trova, se è un'aggressione, se è un'intossicazione, ecc.
- *Cosciente* o non cosciente o se ha avuto perdite di coscienza
- *Respira* o non respira o respira a fatica
- *Patologie*: ad esempio se il paziente soffre di ipertensione o ipotensione
- *Codice gravità*: codice assegnato dalla centrale operativa, può essere rosso, giallo o verde. Viene utilizzato anche per decidere se è necessario introdurre mezzi di supporto avanzato (MSA)
- *Numero missione*
- *Orario di attivazione*: dato utile alla centrale per il calcolo dei tempi di attesa
- *Presenza di mezzi di supporto*: eventualmente possono essere attivati e inviati in un secondo momento
- *Stati della squadra*

Gli stati che possono essere comunicati sia tramite interfaccia presente sull'ambulanza sia tramite telefono/palmare sono:

- CONFERMA: conferma la presa visione della chiamata
- PARTITO: indica che la squadra esce dalla sede
- SUL POSTO: avvisa dell'arrivo dell'equipaggio sul luogo dell'evento
- DESTINAZIONE OSPEDALE: richiesta dell'ospedale in cui portare il paziente; oltre all'ospedale di destinazione viene inviato anche il codice di gravità
- ARRIVO: indica l'arrivo in ospedale dell'ambulanza, prima che venga scaricato il paziente
- LIBERO OSPEDALE: avvisa che l'ambulanza non ha più il paziente a carico; il mezzo è in sosta presso l'ospedale ed è disponibile per rispondere ad un'altra emergenza
- RIENTRO IN SEDE: avvisa che l'ambulanza è in tragitto verso la sede; in questo stato l'equipaggio è sempre disponibile per rispondere ad un'altra possibile emergenza e quindi la centrale può dirottare il mezzo verso l'emergenza successiva senza rientrare in sede
- IN SEDE: indica il rientro dell'ambulanza in sede
- NON DISPONIBILE: avvisa che l'ambulanza non è pronta per rispondere ad un'altra chiamata. Viene attivato questo stato quando è necessario ripristinare l'attrezzatura, la pulizia e l'ordine del mezzo
- RIENTRO IN SEDE LIBERO NON TRASPORTA REGOLARE: avvisa che dopo aver prestato soccorso l'ambulanza non ha nessun paziente a carico. semplicemente non è necessario un trasporto in ospedale, accade per chiamate semplici o di poca importanza

### 1.2.2 Requisiti funzionali

**Casi d'uso Capo Servizio** Un capo squadra può utilizzare il sistema nei seguenti casi

Codice	Nome	Priorità
UC1	Login	A
UC2	Comunicazione dati turno	A
UC3	Accettazione chiamata emergenza	A
UC4	Comunicazione con centrale	A
UC5	Comunicazione dati paziente	A
UC6	Richiesta MSA	B
UC7	Visualizzazione arrivo MSA	B
UC8	Compilazione report fine emergenza	B
UC9	Logout	A

**Tabella 1:** Casi d'uso capo servizio

**Casi d'uso Operatore ambulanza** L'operatore in ambulanza si occupa solamente della comunicazione degli stati

Codice	Nome	Priorità
UC10	Comunicazione degli stati	A
UC11	Visualizzazione ospedale di destinazione	A

**Tabella 2:** Casi d'uso operatore ambulanza

**Casi d'uso Operatore 118** L'operatore 118 si occupa di tutta la gestione di supporto ai volontari che rispondono all'emergenza

Codice	Nome	Priorità
UC12	Login	A
UC13	Compilazione modulo emergenza	A
UC14	Invio allarme emergenza	A
UC15	Comunicazione con capo servizio	A
UC16	Visualizzazione stato mezzi SOREU	A
UC17	Richiesta dati aggiuntivi emergenza	B
UC18	Scelta ospedale di destinazione	A
UC19	Attivazione MSA	B
UC20	Visualizzazione report fine emergenza	B
UC21	Logout	A

**Tabella 3:** Casi d'uso operatore centrale



**Casi d'uso Operatore MSA** Gli operatori di supporto possono interagire nei seguenti casi

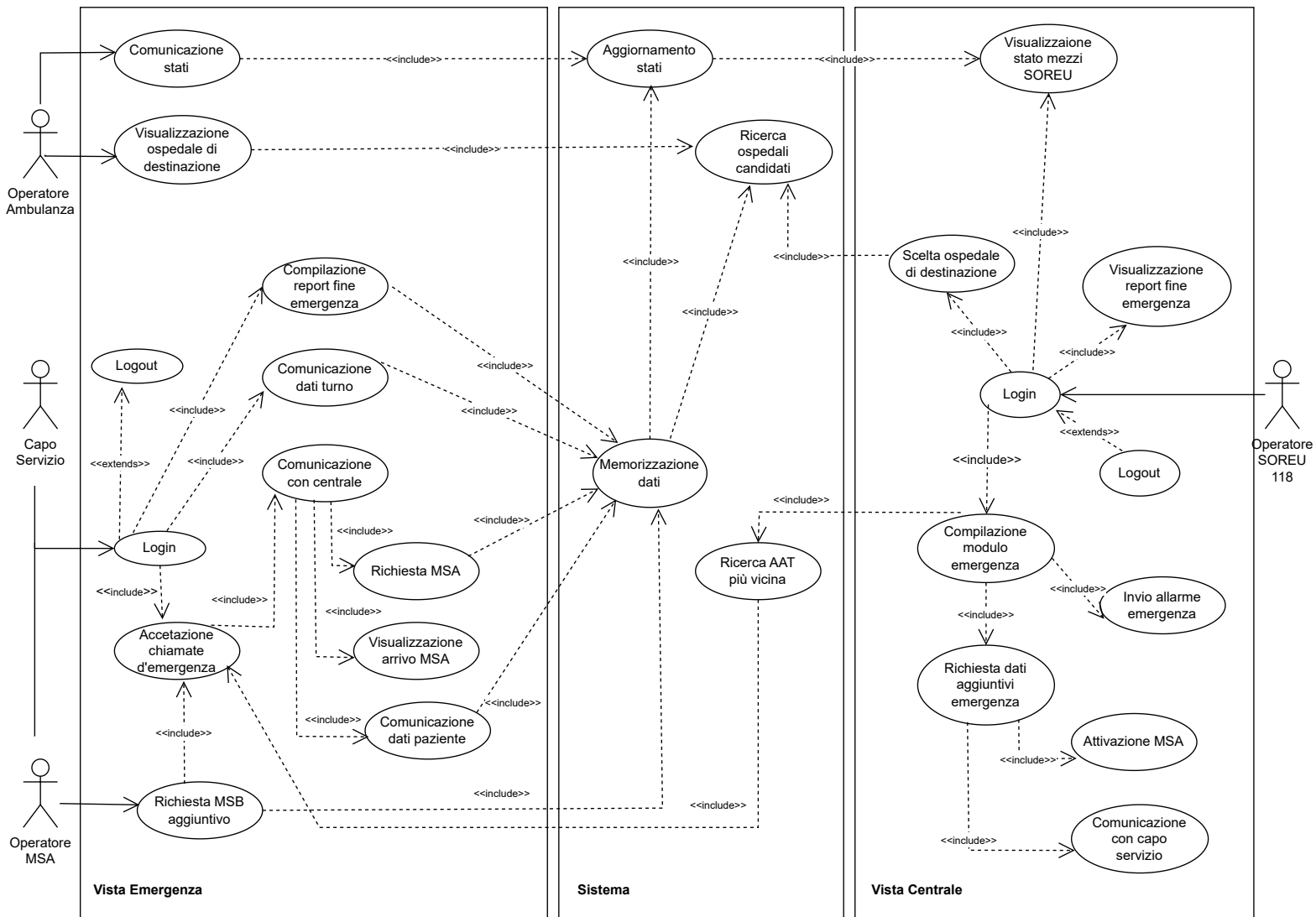
Codice	Nome	Priorità
UC22	Login	B
UC23	Comunicazione dati paziente	B
UC24	Comunicazione con centrale	B
UC25	Richiesta MSB aggiuntivo	B
UC26	Accettazione chiamata emergenza	B
UC27	Logout	B

**Tabella 4:** Casi d'uso operatore MSA

**Casi d'uso sistema** Il sistema deve fornire le seguenti funzionalità

Codice	Nome	Priorità
UC28	Memorizzazione dati	A
UC29	Ricerca AAT più vicina	A
UC30	Aggiornamento stati	A
UC31	Ricerca ospedali candidati	A

**Tabella 5:** Casi d'uso operatore MSA



### 1.2.3 Requisiti non funzionali

Il progetto verrà sviluppato tenendo conto anche di alcuni requisiti non funzionali quali efficienza, usabilità, rapidità e manutenibilità.

**Efficienza** Uno dei requisiti più importanti per il progetto, viene garantito dalla standardizzazione delle informazioni inviate nella comunicazione. Le comunicazioni seguono dei protocolli stabiliti per evitare informazioni superficiali o non richieste e quindi l'ipotetica perdita di tempo/efficienza.

**Rapidità** Un altro aspetto importante per il progetto, è necessario che la ricerca di una struttura vicina sia veloce. Deve essere veloce anche la comunicazione che avviene tra le parti durante un'emergenza.

**Usabilità** Tale requisito viene garantito attraverso la scelta di fornire una piena visione del documento relativo all'emergenza ad ogni membro del personale incaricato di gestirla. Questo può essere visto osservando la topologia del sistema dove il database viene allocato su un hosting online al quale ogni operatore potrà accedere sempre mediante un dispositivo, come ad esempio un palmare o un portatile.

**Manutenibilità** Il requisito della manutenibilità verrà garantito mediante la definizione e allocazione delle risorse persistenti necessarie, ovvero tutte le informazioni relative al personale medico e dei mezzi delle relative AAT. Questo va a favore del fatto che, in caso di modifiche al sistema di emergenza della SOREU, quali aggiunta o chiusura di AAT, queste possano essere diffuse all'interno del sistema.

### **1.3 Architettura del sistema**

Per meglio comprendere l'idea dell'architettura alla base della soluzione proposta, sono stati realizzati due deployment diagram: il primo diagramma fornisce una visione generale del sistema che viene proposto (Figura 1), mentre il secondo (Figura 2) mette in evidenza l'allocazione effettiva delle componenti Hardware e Software dell'architettura.

#### **1.3.1 Deployment diagram - informale**

Il Deployment diagram informale evidenzia gli attori e i dispositivi informatici installati sui rispettivi mezzi di intervento, come ambulanze e mezzi di supporto avanzato, dando particolare enfasi all'organizzazione e interazione tra essi. L'architettura posiziona un server centrale che interagisce con un database, nel quale sono memorizzate tutti i dati e le informazioni necessarie al corretto funzionamento del sistema, e con componenti hardware e software necessari per comunicare con il server stesso:

- Interfaccia utilizzata dall'operatore SOREU 112
- Palmare utilizzato dal capo servizio della AAT
- Monitor presente sull'ambulanza della AAT
- Interfaccia utilizzata dall'operatore sanitario AAT
- Monitor presente sulla macchina medica AAT
- Navigatore presente sull'ambulanza della AAT

#### **1.3.2 Deployment diagram - formale**

Il deployment diagram formale (Figura 2) mette in evidenza le stesse informazioni presentate precedentemente, fornisce una visione incentrata sulla tecnologia utilizzata per descrivere i diversi componenti riservando uno sguardo alla tipologia di sviluppo architetturale utilizzata per il sistema.

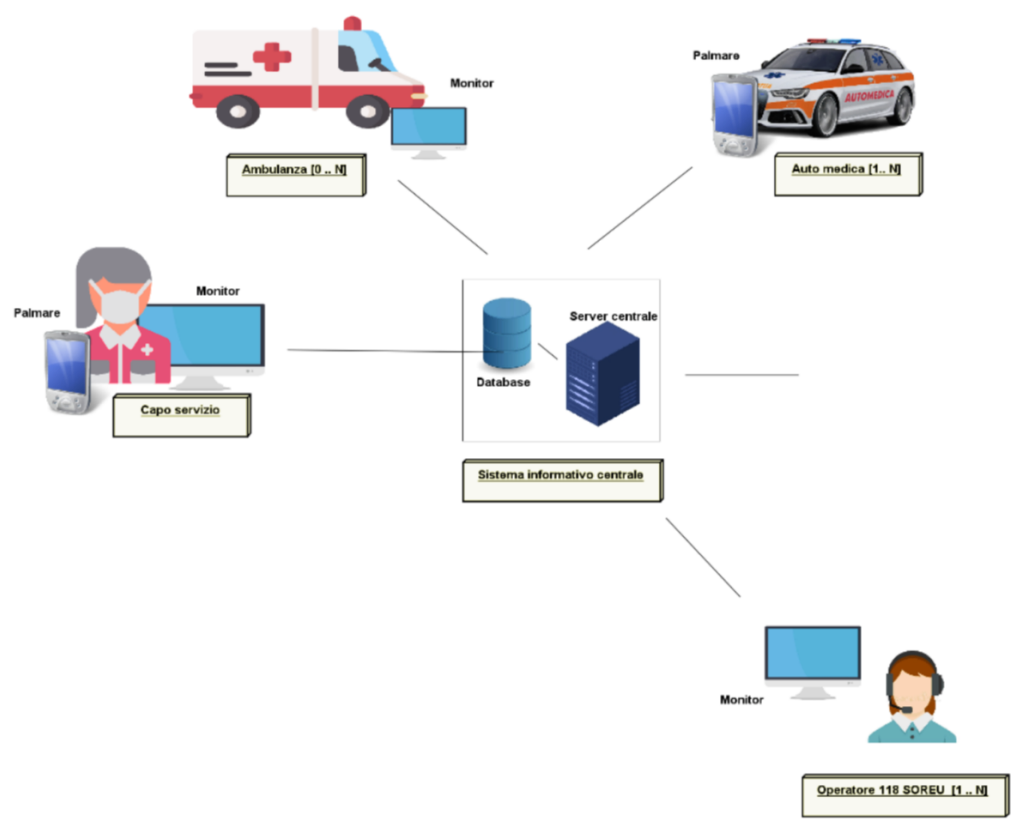


Figura 1: Deployment Diagram informale

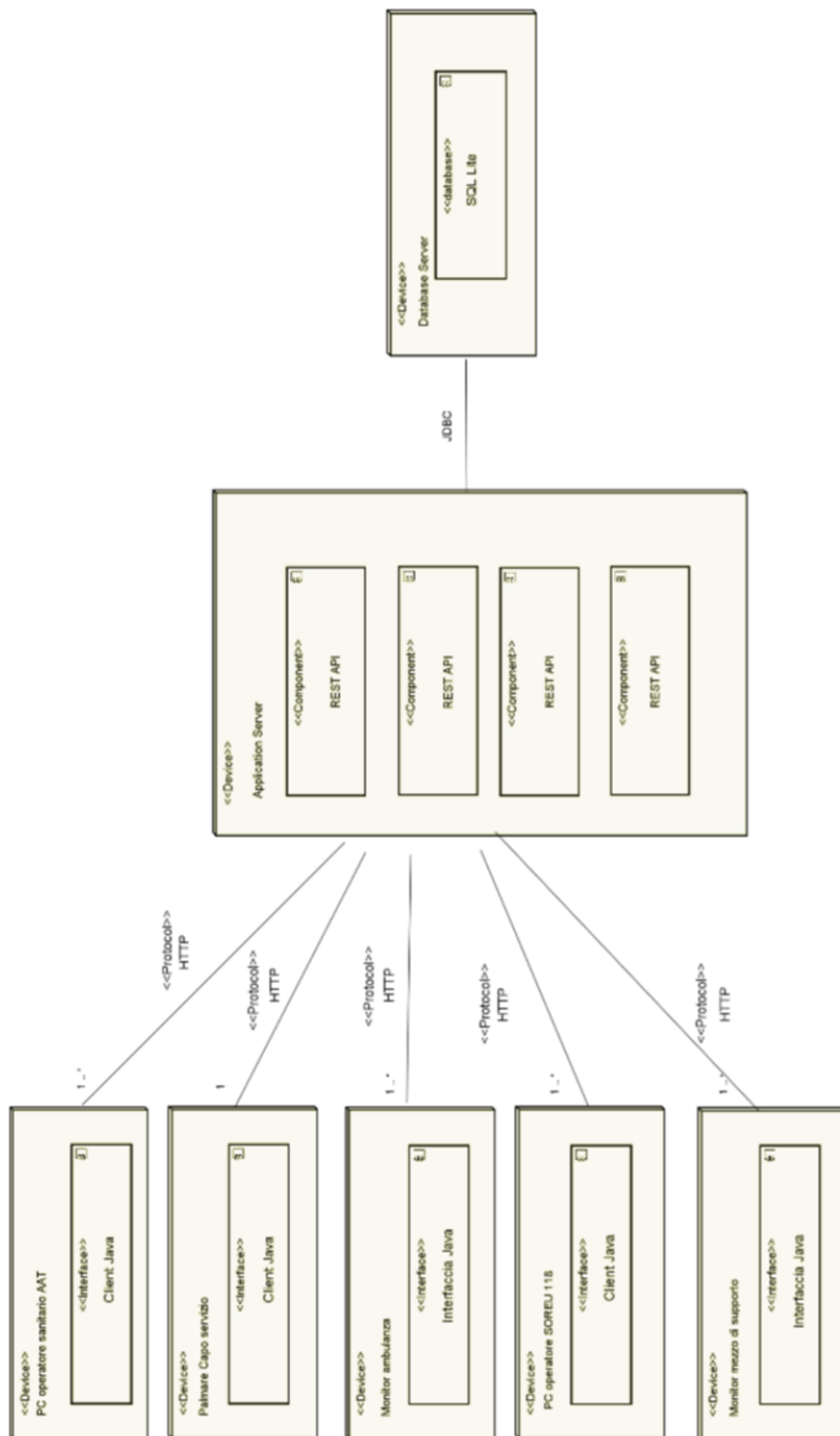


Figura 2: Deployment Diagram formale

### 1.3.3 Design pattern MVC

Il sistema di gestione delle emergenze e i suoi componenti verranno sviluppati sfruttando il Design Pattern chiamato Model View Controller (MVC), composto da tre layer:

- **Model:** definisce la struttura, l'organizzazione dei dati dell'applicazione, fornendo inoltre i metodi per accedere a quest'ultimi. In questo layer avremo tutte le interfacce grafiche (ambulanza, palmare e PC dell'operatore 118).
- **View:** visualizza i dati contenuti nel Model presentandoli all'utente, occupandosi inoltre dell'interazione tra l'utente e la logica applicativa del sistema. In questo layer vengono raccolte le informazioni scambiate nella comunicazione e vengono poi elaborate.
- **Controller:** sulla base delle informazioni ricevute dall'operatore, tipicamente per mezzo della view, vengono inserite e aggiornate, mantenendo aggiornati anche i dati resi disponibili negli altri layer.

## 1.4 Tecnologie utilizzate

Tool/Tecnologia	Utilità
Draw.io	Software open source per la realizzazione di grafici e diagrammi UML
Google Drive	Servizio di storage per condivisione documenti e immagini
Github	Servizio di versioning per condivisione del codice e documentazione
TeXnic center	Software per la scrittura della documentazione in linguaggio LaTeX
JUnit	Software per analisi dinamica del codice
Stan4J	Software per analisi statica del codice
Eclipse	IDE, ambiente di sviluppo per linguaggio Java
Java Swing	Tool per interfaccia grafica applicazione
SQLite	Servizio di storage di dati