

Università degli Studi di Padova

DIPARTIMENTO DI MATEMATICA “TULLIO LEVI-CIVITA”

CORSO DI LAUREA IN INFORMATICA



Utilizzo di Deep Learning per il rilevamento di  
anomalie elettrocardiografiche

*Tesi di Laurea Triennale*

*Relatore*

Prof. Tullio Vardanega

*Laureando*

Oscar Konieczny

Matricola 2042335

---

ANNO ACCADEMICO 2023-2024



*“I disagree strongly with whatever work this quote is attached to.”*

— Randall Munroe

# Ringraziamenti

/

Padova, Dicembre 2024

*Oscar Konieczny*

# Sommario

/

# Indice

<b>Acronimi e abbreviazioni</b>	<b>ix</b>
<b>Glossario</b>	<b>x</b>
<b>1 Introduzione</b>	<b>1</b>
1.1 L'azienda . . . . .	2
1.2 L'idea . . . . .	3
1.3 Organizzazione del testo . . . . .	4
<b>2 Processi e metodologie</b>	<b>5</b>
2.1 Processo sviluppo prodotto . . . . .	6
<b>3 Descrizione dello stage</b>	<b>8</b>
3.1 Introduzione al progetto . . . . .	8
3.2 Analisi preventiva dei rischi . . . . .	9
3.3 Requisiti e obiettivi . . . . .	9
3.4 Pianificazione . . . . .	10
3.4.1 subsection . . . . .	10
3.4.1.1 subsubsection . . . . .	11
3.4.1.1.1 paragraph . . . . .	11
<b>4 Analisi dei requisiti</b>	<b>13</b>
4.1 Casi d'uso . . . . .	13
4.2 Tracciamento dei requisiti . . . . .	14
4.3 Tabelle dei requisiti . . . . .	15

<b>5</b>	<b>Progettazione e codifica</b>	<b>17</b>
5.1	Tecnologie e strumenti . . . . .	17
5.2	Ciclo di vita del software . . . . .	17
5.3	Progettazione . . . . .	17
5.3.1	Namespace 1 . . . . .	17
5.4	Design Pattern utilizzati . . . . .	18
5.5	Codifica . . . . .	18
<b>6</b>	<b>Verifica e validazione</b>	<b>19</b>
<b>7</b>	<b>Conclusioni</b>	<b>21</b>
7.1	Consuntivo finale . . . . .	21
7.2	Raggiungimento degli obiettivi . . . . .	21
7.3	Conoscenze acquisite . . . . .	21
7.4	Valutazione personale . . . . .	22
7.5	Valutazione personale . . . . .	22
	<b>Bibliografia</b>	<b>i</b>
	<b>Sitografia</b>	<b>ii</b>

## Elenco delle figure

1.1	Lorem . . . . .	1
2.1	Lorem . . . . .	5
3.1	Caption . . . . .	8
3.2	Caption . . . . .	10
4.1	Use Case 0: Scenario principale . . . . .	13
6.1	Lorem . . . . .	19

## Elenco delle tabelle

3.1	Lorem. . . . .	9
4.1	Tabella del tracciamento dei requisiti funzionali. . . . .	15
4.2	Tabella del tracciamento dei requisiti qualitativi. . . . .	16
4.3	Tabella del tracciamento dei requisiti di vincolo. . . . .	16

# Elenco dei codici sorgenti

1.1	Example of code . . . . .	4
2.1	Example of code . . . . .	7
2.2	Example of code . . . . .	7
2.3	Example of code . . . . .	7
5.1	Example of code . . . . .	18
6.1	Fibonacci recursive . . . . .	20



# Acronimi e abbreviazioni

**API** Application Program Interface. [1](#), [21](#)

**SDK** Software Development Kit. [21](#)

**TSA** Termine solo acronimo. [21](#)

**UML** Unified Modeling Language. [13](#)

# Glossario

**API** In informatics, an API is a set of procedures available to programmers, typically grouped to form a toolkit for a specific task within a program. Its purpose is to provide an abstraction, usually between hardware and the programmer or between low-level and high-level software, simplifying the programming process. [4](#), [21](#)

**SDK** A Software Development Kit (SDK) is a collection of development tools in one installable package, facilitating application creation by providing a compiler, debugger, and sometimes a software framework. SDKs are typically specific to a hardware platform and operating system combination. Many application developers use specific SDKs to enable advanced functionalities such as advertisements, push notifications, etc. [21](#)

**Nome del termine** Descrizione. [13](#), [21](#)



# Capitolo 1

## Introduzione



**Figura 1.1:** Lorem

Introduzione al contesto applicativo.

Lorem Figure [1.1](#)

Esempio di utilizzo di un termine nel glossario *Application Program Interface (API)<sub>G</sub>*.

Esempio di citazione direttamente nel testo *Manifesto Agile*. URL: <http://agilemanifesto.org/iso/it/>.

Esempio di citazione nel piè di pagina<sup>1</sup>.

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus

---

<sup>1</sup>Daniel T. Jones James P. Womack. *Lean Thinking, Second Edition*. Simon & Schuster, Inc., 2010.

eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

### 1.1 L'azienda

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

## 1.2 L'idea

Introduzione all'idea dello stage<sup>2</sup>. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

Nulla malesuada porttitor diam. Donec felis erat, congue non, volutpat at, tincidunt tristique, libero. Vivamus viverra fermentum felis. Donec nonummy pellentesque ante. Phasellus adipiscing semper elit. Proin fermentum massa ac quam. Sed diam turpis, molestie vitae, placerat a, molestie nec, leo. Maecenas lacinia. Nam ipsum ligula, eleifend at, accumsan nec, suscipit a, ipsum. Morbi blandit ligula feugiat magna. Nunc eleifend consequat lorem. Sed lacinia nulla vitae enim. Pellentesque tincidunt purus vel magna. Integer non enim. Praesent euismod nunc eu purus. Donec bibendum quam in tellus. Nullam cur-

---

<sup>2</sup>Albert Einstein, Boris Podolsky e Nathan Rosen. «Can Quantum-Mechanical Description of Physical Reality be Considered Complete?» In: *Physical Review* 47.10 (1935), pp. 777–780. DOI: [10.1103/PhysRev.47.777](https://doi.org/10.1103/PhysRev.47.777).

sus pulvinar lectus. Donec et mi. Nam vulputate metus eu enim. Vestibulum pellentesque felis eu massa.

### 1.3 Organizzazione del testo

[Il secondo capitolo](#) descrive ...

[Il terzo capitolo](#) approfondisce ...

[Il quarto capitolo](#) approfondisce ...

[Il quinto capitolo](#) approfondisce ...

[Il sesto capitolo](#) approfondisce ...

[Nel settimo capitolo](#) descrive ...

Riguardo la stesura del testo, relativamente al documento sono state adottate le seguenti convenzioni tipografiche:

- gli acronimi, le abbreviazioni e i termini ambigui o di uso non comune menzionati vengono definiti nel glossario, situato alla fine del presente documento;
- per la prima occorrenza dei termini riportati nel glossario viene utilizzata la seguente nomenclatura: *Application Program Interface***G**;
- i termini in lingua straniera o facenti parti del gergo tecnico sono evidenziati con il carattere *corsivo*.

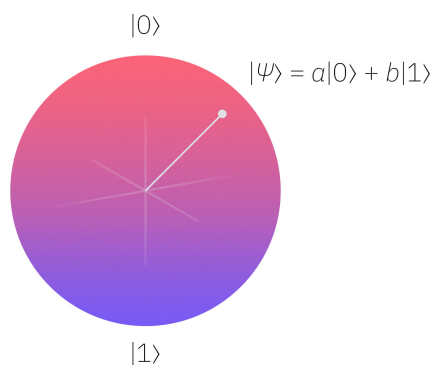
```
#include <stdio.h>
int main() {
    print("Hello, world!");
    return 0;
}
```

**Codice 1.1:** Example of code

## Capitolo 2

### Processi e metodologie

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Aenean commodo ligula eget dolor. Aenean massa. Cum sociis natoque<sup>1</sup> penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Donec quam felis, ultricies nec<sup>2</sup>, pellentesque eu, pretium quis, sem.



[Rappresenzazione Qubit]Long description

**Figura 2.1:** Lorem

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra

---

<sup>1</sup>Manifesto Agile. URL: <http://agilemanifesto.org/iso/it/>

<sup>2</sup>Einstein, Podolsky e Rosen, «Can Quantum-Mechanical Description of Physical Reality be Considered Complete?»



metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

### 2.1 Processo sviluppo prodotto

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

```
#include <stdio.h>

int main() {
    print("Hello, world!");
    return 0;
}
```

**Codice 2.1:** Example of code

Lorem ipsum:

```
#include <stdio.h>

int main() {
    print("Hello, world!");
    return 0;
}
```

**Codice 2.2:** Example of code

Lorem ipsum:

```
#include <stdio.h>

int main() {
    print("Hello, world!");
    return 0;
}
```

**Codice 2.3:** Example of code

# Capitolo 3

## Descrizione dello stage

### 3.1 Introduzione al progetto



**Figura 3.1:** Caption

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean

faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

## 3.2 Analisi preventiva dei rischi

Durante la fase di analisi iniziale sono stati individuati alcuni possibili rischi a cui si potrà andare incontro. Si è quindi proceduto a elaborare delle possibili soluzioni per far fronte a tali rischi.

### 1. Performance del simulatore hardware

**Descrizione:** le performance del simulatore hardware e la comunicazione con questo potrebbero risultare lenti o non abbastanza buoni da causare il fallimento dei test.

**Soluzione:** coinvolgimento del responsabile a capo del progetto relativo il simulatore hardware.

## 3.3 Requisiti e obiettivi

A	B
AA	BB
AA	BB
AA	BB
AA	BB

**Tabella 3.1:** Lorem.

## 3.4 Pianificazione



**Figura 3.2:** Caption

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

### 3.4.1 subsection

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus

et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

### **3.4.1.1 subsubsection**

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

#### **3.4.1.1.1 paragraph**

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium

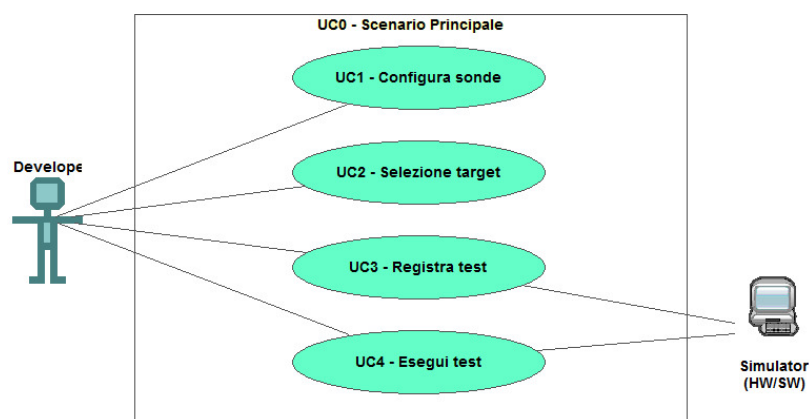
quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

# Capitolo 4

## Analisi dei requisiti

### 4.1 Casi d'uso

Per lo studio dei casi di utilizzo del prodotto sono stati creati dei diagrammi. I diagrammi dei casi d'uso (in inglese *Use Case Diagram*) sono diagrammi di tipo *Unified Modeling Language (UML)*<sub>G</sub> dedicati alla descrizione delle funzioni o servizi offerti da un sistema, così come sono percepiti e utilizzati dagli attori che interagiscono col sistema stesso. Essendo il progetto finalizzato alla creazione di un tool *Nome del termine*<sub>G</sub> per l'automazione di un processo, le interazioni da parte dell'utilizzatore devono essere ovviamente ridotte allo stretto necessario. Per questo motivo i diagrammi d'uso risultano semplici e in numero ridotto.



**Figura 4.1:** Use Case 0: Scenario principale



### UC0: Scenario principale

**Attori Principali:** Sviluppatore applicativi.

**Precondizioni:** Lo sviluppatore è entrato nel plugin di simulazione all'interno dell'IDE.

**Descrizione:** La finestra di simulazione mette a disposizione i comandi per configurare, registrare o eseguire un test.

**Postcondizioni:** Il sistema è pronto per permettere una nuova interazione.

### UC1: Gestione Utente

**Attori Principali:** Amministratore, Utente Registrato.

**Precondizioni:** L'utente deve essere autenticato nel sistema.

**Descrizione:** L'utente può gestire le informazioni del proprio profilo.

**Postcondizioni:** Le modifiche vengono salvate nel sistema.

**Scenario Alternativo:** Se l'utente non è autenticato, visualizza un messaggio di errore.

### UC2: Creazione Prodotto

**Attori Principali:** Amministratore.

**Precondizioni:** L'amministratore ha effettuato l'accesso al sistema.

**Descrizione:** L'amministratore può aggiungere un nuovo prodotto al catalogo.

**Postcondizioni:** Il nuovo prodotto viene aggiunto con successo.

**Scenario Alternativo:** Se i campi obbligatori non sono compilati, visualizza un messaggio di errore.

## 4.2 Tracciamento dei requisiti

Da un'attenta analisi dei requisiti e degli use case effettuata sul progetto è stata stilata la tabella che traccia i requisiti in rapporto agli use case.

Sono stati individuati diversi tipi di requisiti e si è quindi fatto utilizzo di un codice identificativo per distinguerli.

Il codice dei requisiti, dove ogni requisito è identificato con il carattere **R**, è così strutturato:

**F**: Funzionale.

**Q**: Qualitativo.

**V**: Di vincolo.

**N**: Obbligatorio (necessario).

**D**: Desiderabile.

**Z**: Opzionale.

Nelle tabelle 4.1, 4.2 e 4.3 sono riassunti i requisiti e il loro tracciamento con gli use case delineati in fase di analisi.

### 4.3 Tabelle dei requisiti

Requisito	Descrizione	Use Case
RFN-1	L'interfaccia permette di configurare il tipo di sonde del test	UC1

**Tabella 4.1:** Tabella del tracciamento dei requisiti funzionali.

Requisito	Descrizione	Use Case
RQD-1n	Le prestazioni del simulatore hardware deve garantire la giusta esecuzione dei test e non la generazione di falsi negativi	-
RQD-1n	Le prestazioni del simulatore hardware deve garantire la giusta esecuzione dei test e non la generazione di falsi negativi	-
Continua nella prossima pagina...		

**Tabella 4.2 – Continuo della tabella**

Requisito	Descrizione	Use Case
RQD-1n	Le prestazioni del simulatore hardware deve garantire la giusta esecuzione dei test e non la generazione di falsi negativi	-
RQD-1n	Le prestazioni del simulatore hardware deve garantire la giusta esecuzione dei test e non la generazione di falsi negativi	-
RQD-1n	Le prestazioni del simulatore hardware deve garantire la giusta esecuzione dei test e non la generazione di falsi negativi	-
RQD-1n	Le prestazioni del simulatore hardware deve garantire la giusta esecuzione dei test e non la generazione di falsi negativi	-

**Tabella 4.2:** Tabella del tracciamento dei requisiti qualitativi.

Requisito	Descrizione	Use Case
RVO-1	La libreria per l'esecuzione dei test automatici deve essere riutilizzabile	-

**Tabella 4.3:** Tabella del tracciamento dei requisiti di vincolo.

# Capitolo 5

## Progettazione e codifica

Breve introduzione al capitolo

### 5.1 Tecnologie e strumenti

Di seguito viene data una panoramica delle tecnologie e strumenti utilizzati.

#### Tecnologia 1

Descrizione Tecnologia 1.

#### Tecnologia 2

Descrizione Tecnologia 2

### 5.2 Ciclo di vita del software

### 5.3 Progettazione

#### 5.3.1 Namespace 1

Descrizione namespace 1.

## 5.4 Design Pattern utilizzati

## 5.5 Codifica

Blocco di codice in C

```
#include <stdio.h>

int main() {
    print("Hello, world!");
    return 0;
}
```

**Codice 5.1:** Example of code

# Capitolo 6

## Verifica e validazione



**Figura 6.1:** Lorem

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna,

vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

Lorem ipsum:

```
def recur_fibo(n):  
    if n <= 1:  
        return n  
    else:  
        return(recur_fibo(n-1) + recur_fibo(n-2))  
  
nterms = 10  
if nterms <= 0:  
    print("Plese enter a positive integer")  
else:  
    print("Fibonacci sequence:")  
    for i in range(nterms):  
        print(recur_fibo(i))
```

**Codice 6.1:** Fibonacci recursive

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

# Capitolo 7

## Conclusioni

### 7.1 Consuntivo finale

Esempio di aggiunta di un termine con glossario e acronimo:

Lorem *Software Development Kit (SDK)*<sub>G</sub> ipsum dolor.

Nel successivo utilizzo, apparirà solo l'acronimo:

Lorem *SDK*<sub>G</sub>.

Nel caso si voglia invece mettere solo il termine per esteso, si può usare:

Lorem *Software Development Kit*<sub>G</sub>.

### 7.2 Raggiungimento degli obiettivi

Esempio di termine con solo acronimo

Lorem *Termine solo acronimo (TSA)*<sub>G</sub>, ipsum dolor sit amet

termine costruito senza acronimo: Lorem *Nome del termine*<sub>G</sub>, ipsum dolor sit amet

### 7.3 Conoscenze acquisite

Lorem Ipsum dolor Lorem *API*<sub>G</sub>

Lorem Ipsum dolor Lorem *Application Program Interface*<sub>G</sub>

Si può consultare il file *glossary\_acronyms.tex* per alcuni esempi.



## **7.4 Valutazione personale**

## **7.5 Valutazione personale**

# Bibliografia

## Testi

James P. Womack, Daniel T. Jones. *Lean Thinking, Second Editon*. Simon & Schuster, Inc., 2010 (cit. a p. [1](#)).

## Articoli

Einstein, Albert, Boris Podolsky e Nathan Rosen. «Can Quantum-Mechanical Description of Physical Reality be Considered Complete?» In: *Physical Review* 47.10 (1935), pp. 777–780. DOI: [10.1103/PhysRev.47.777](https://doi.org/10.1103/PhysRev.47.777) (cit. alle pp. [3](#), [5](#)).

# Sitografia

*Manifesto Agile*. URL: <http://agilemanifesto.org/iso/it/> (cit. alle pp. 1, 5).