

Università degli Studi di Padova

DIPARTIMENTO DI MATEMATICA "TULLIO LEVI-CIVITA"

CORSO DI LAUREA IN INFORMATICA



## Visualizzazione Volumetrica 3D di immagini radiologiche

*Tesi di laurea triennale*

*Relatore*

Prof. Davide Bresolin

*Laureando*

Michele Roverato

---

ANNO ACCADEMICO 2019-2020



# Ringraziamenti

*Innanzitutto, vorrei esprimere la mia gratitudine al Prof. Davide Bresolin, relatore della mia tesi, per l'aiuto e il sostegno fornitomi durante la stesura del lavoro.*

*Ringrazio tutta G-Squared e in particolar modo il mio tutor aziendale Gianluca Ghelli, per l'opportunità e l'aiuto nello svolgere questo progetto, anche a distanza.*

*Desidero ringraziare con affetto tutta la mia famiglia per il sostegno, il grande aiuto e per essermi stata vicina in ogni momento durante gli anni di studio.*

*Ringrazio infine tutti i miei amici, universitari e non, per le esperienze vissute durante questi anni. In particolar modo Francesco e Andrea. Ringrazio inoltre le persone con cui ho avuto modo di condividere il percorso universitario, come i membri del team di Ingegneria del Software 7DOS.*

*Padova, Settembre 2020*

Michele Roverato



# Sommario

Il presente documento descrive il lavoro svolto durante il periodo di stage, della durata di 304 ore, dal laureando Michele Roverato presso l'azienda G-Squared Srl di Ponte San Nicolò (PD).

Il progetto di stage prevedeva l'analisi, la progettazione e lo sviluppo di un Widget Qt che permetta la visualizzazione 3D volumetrica di una ricostruzione fatta tramite immagini diagnostiche medicali radiologiche (CT, MR, MG).

Il documento è così suddiviso:

- \* [Il primo capitolo](#) descrive l'azienda presso cui ho svolto lo stage. In particolare viene illustrata la sua storia e i suoi prodotti;
- \* [Il secondo capitolo](#) descrive gli obiettivi dello stage in relazione alle aspettative aziendali e personali;
- \* [Il terzo capitolo](#) descrive la teoria, i software e gli strumenti studiati ed utilizzati per svolgere lo stage;
- \* [Il quarto capitolo](#) descrive nel modo più completo possibile l'esperienza effettuata nella progettazione e nello sviluppo del progetto di stage;
- \* [Il quinto capitolo](#) presenta una valutazione dello stage in relazione agli obiettivi dell'azienda e all'esperienza da me acquisita nel corso del suo svolgimento.



# Indice

<b>1</b>	<b>Introduzione</b>	<b>1</b>
1.1	L'azienda . . . . .	1
1.2	Contesto Applicativo . . . . .	1
1.3	Tecnologie Utilizzate . . . . .	1
1.4	Strumenti Utilizzati . . . . .	1
1.5	Organizzazione del testo . . . . .	1
<b>2</b>	<b>Descrizione dello stage</b>	<b>3</b>
2.1	Introduzione al progetto . . . . .	3
2.2	Obiettivi . . . . .	3
2.3	Aspettative aziendali . . . . .	3
2.4	Aspettative personali . . . . .	3
<b>3</b>	<b>Volume Rendering e Qt</b>	<b>5</b>
3.1	Volume Rendering . . . . .	5
3.2	VTK . . . . .	5
3.3	Integrazione con Qt . . . . .	5
<b>4</b>	<b>Resoconto Stage</b>	<b>7</b>
4.1	Descrizione Progetto . . . . .	7
4.2	Pianificazione . . . . .	7
4.3	Test . . . . .	7
<b>5</b>	<b>Conclusioni</b>	<b>9</b>
5.1	Raggiungimento degli obiettivi . . . . .	9
5.2	Conoscenze abilità acquisite . . . . .	9
5.3	Valutazione personale . . . . .	9
	<b>Acronimi</b>	<b>11</b>
	<b>Bibliografia</b>	<b>13</b>

**Elenco delle figure**

**Elenco delle tabelle**



# Capitolo 1

## Introduzione

### 1.1 L'azienda

Descrizione dell'azienda.

### 1.2 Contesto Applicativo

### 1.3 Tecnologie Utilizzate

### 1.4 Strumenti Utilizzati

### 1.5 Organizzazione del testo

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: *parola*<sup>[g]</sup>;
- \* i termini in lingua straniera o facenti parti del gergo tecnico sono evidenziati con il carattere *corsivo*.



## Capitolo 2

# Descrizione dello stage

*Breve introduzione al capitolo*

**2.1** Introduzione al progetto

**2.2** Obiettivi

**2.3** Aspettative aziendali

**2.4** Aspettative personali



## Capitolo 3

# Volume Rendering e Qt

*Teoria di Volume Rendering e integrazione con Qt*

### 3.1 Volume Rendering

### 3.2 VTK

### 3.3 Integrazione con Qt



## Capitolo 4

# Resoconto Stage

4.1 Descrizione Progetto

4.2 Pianificazione

4.3 Test





## Capitolo 5

# Conclusioni

5.1 Raggiungimento degli obiettivi

5.2 Conoscenze e abilità acquisite

5.3 Valutazione personale



# Glossario

**API** in informatica con il termine *Application Programming Interface API* (ing. interfaccia di programmazione di un'applicazione) si indica ogni insieme di procedure disponibili al programmatore, di solito raggruppate a formare un set di strumenti specifici per l'espletamento di un determinato compito all'interno di un certo programma. La finalità è ottenere un'astrazione, di solito tra l'hardware e il programmatore o tra software a basso e quello ad alto livello semplificando così il lavoro di programmazione. [11](#)

**UML** in ingegneria del software *UML, Unified Modeling Language* (ing. linguaggio di modellazione unificato) è un linguaggio di modellazione e specifica basato sul paradigma object-oriented. L'*UML* svolge un'importantissima funzione di “lingua franca” nella comunità della progettazione e programmazione a oggetti. Gran parte della letteratura di settore usa tale linguaggio per descrivere soluzioni analitiche e progettuali in modo sintetico e comprensibile a un vasto pubblico. [11](#)



# Bibliografia

## Riferimenti bibliografici

James P. Womack, Daniel T. Jones. *Lean Thinking, Second Editon*. Simon & Schuster, Inc., 2010.

## Siti web consultati

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