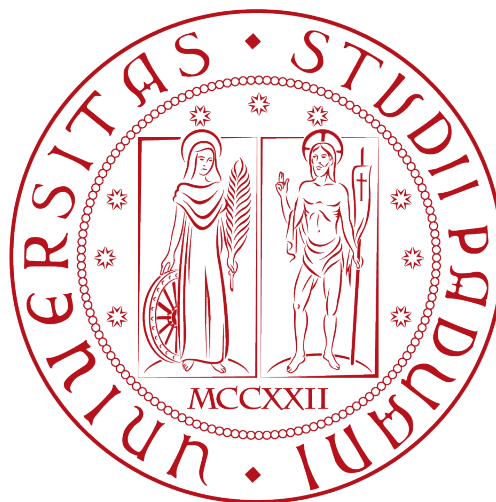


**Università degli Studi di Padova**

Dipartimento di Matematica

Corso di Laurea in Informatica



**Sviluppo di dispositivo embedded per  
la gestione di un pluviometro con Arduino**

*Relazione Finale laurea triennale*

*Relatore*

Prof. Tullio Vardanega

*Laureando*

Marco Gregorini



# Sommario

## 0.1 Premessa

Il seguente documento ha lo scopo di illustrare il lavoro svolto durante l'attività di stage dallo laureando Gregorini Marco, presso la sede del servizio informatico e di reti dell'agenzia regionale ARPAV, a Padova. Lo studente intende descrivere in modo critico e oggettivo le attività svolte durante il suo percorso di lavoro, della durata di circa trecentoventi ore, e i riscontri avuti con questa esperienza.

## 0.2 Contenuti

Nel documento vengono descritte le attività svolte per il completamento del progetto proposto da ARPAV, le necessità che hanno creato l'opportunità di lavoro per uno studente laureando e le prospettive che il progetto apre per il futuro. I contenuti vengono esposti in quattro capitoli:

1. **Profilo dell'Agenzia:** descrizione generale dell'azienda.  
Dall'organizzazione interna agli obbiettivi che si pone;
2. **Lo Stage per ARPAV:** lo stage visto dal punto di vista dell'ente.  
Dai motivi che hanno evidenziato una necessità di uno stage, alla presentazione del progetto;
3. **L'Attività di Stage:** lo stage visto dal punto di vista dello studente. Dalla pianificazione alla realizzazione;

4. **Valutazioni Finali:** analisi retrospettiva dell'esperienza fatta.  
Valutazione critica dei risultati ottenuti, descrizione delle capacità e abilità acquisite, valutazione dello svolgimento del lavoro svolto.

I termini che necessitano di spiegazione verranno descritti nel glossario e identificati alla loro prima occorrenza così .

# Contents

<b>Sommario</b>	<b>iii</b>
0.1 Premessa . . . . .	iii
0.2 Contenuti . . . . .	iii
<b>1 Profilo dell'Agenzia</b>	<b>1</b>
1.1 Cosa offre: Prodotti e Servizi . . . . .	1
1.1.1 I Prodotti di ARPAV . . . . .	1
1.1.2 I Servizi di ARPAV . . . . .	1
1.2 Organizzazione Interna . . . . .	1
1.2.1 Processi di Sviluppo . . . . .	2
1.2.2 Metodologie di Supporto ai Processi . . . . .	2
1.2.3 Strumenti di Supporto ai Processi . . . . .	2
1.2.4 Tecnologie Utilizzate . . . . .	2
1.3 Relazioni Esterne . . . . .	2
1.3.1 Clienti Diretti . . . . .	2
1.3.2 Clienti Secondari . . . . .	3
1.3.3 Orientamento all'Innovazione . . . . .	3

---

<b>2</b>	<b>Lo Stage per ARPAV</b>	<b>5</b>
2.1	L'Esigenza di uno Stage . . . . .	5
2.2	Presentazione del Progetto . . . . .	5
2.2.1	Obbiettivo dello Stage . . . . .	5
2.2.2	Finalità del Progetto . . . . .	6
2.3	Vincoli di Progetto . . . . .	6
2.3.1	Vincoli di Dominio . . . . .	6
2.3.2	Vincoli Tecnologici . . . . .	6
2.3.3	Vincoli Metodologici . . . . .	7
2.3.4	Vincoli Temporalì . . . . .	7
<b>3</b>	<b>L'Attività di Stage</b>	<b>9</b>
3.1	Pianificazione del Lavoro . . . . .	9
3.1.1	Preparazione al Lavoro di Stage . . . . .	9
3.2	Analisi dei Requisiti . . . . .	10
3.2.1	Classificazione dei Requisiti . . . . .	10
3.2.2	Individuazione dei Requisiti . . . . .	10
3.2.3	Casi d'Uso . . . . .	11
3.2.4	Dettagli Degni di Nota . . . . .	11
3.3	Progettazione e Codifica . . . . .	11
3.3.1	Introduzione Architettura Hardware . . . . .	11
3.3.2	Introduzione Architettura Software . . . . .	11
3.3.3	Architettura Libreria Scheda Master . . . . .	11
3.3.4	Architettura Scheda Slave . . . . .	12

---

3.3.5	Design Pattern Utilizzati . . . . .	12
3.3.6	Dettagli Degni di Nota . . . . .	12
3.3.7	Progettazione di Dettaglio e Codifica . . . . .	12
3.3.8	L'Utilizzo dei Prototipi . . . . .	13
3.4	Verifica e Validazione . . . . .	13
3.4.1	Analisi Statica . . . . .	13
3.4.2	Test sul Sistema Slave . . . . .	13
3.4.3	Test sul Sistema Master Slave . . . . .	13
3.4.4	Test di Sistema . . . . .	13
3.4.5	Dettagli Degni di Nota . . . . .	14
3.4.6	Consuntivo Orario Finale . . . . .	14
<b>4</b>	<b>Valutazioni Finali</b>	<b>15</b>
4.1	Raggiungimento degli Obbiettivi . . . . .	15
4.1.1	Rendiconto degli Obbiettivi . . . . .	15
4.2	Difficoltà Riscontrate . . . . .	15
4.3	Bilancio Formativo . . . . .	15
4.3.1	Preparazione Iniziale . . . . .	16
4.3.2	Esperienze Acquisite . . . . .	16
4.3.3	Considerazioni Finali . . . . .	16





## Chapter 1

# Profilo dell'Agenzia

[:] Breve descrizione dell'agenzia in generale, quando è stata fondata, quali sono le sue sedi operative e descrizione leggermente più dettagliata riguardo la sede dello stage.

### 1.1 Cosa offre: Prodotti e Servizi

[:] descrizione della sezione.

#### 1.1.1 I Prodotti di ARPAV

[:] lista generale dei prodotti generati da ARPAV con breve descrizione.

#### 1.1.2 I Servizi di ARPAV

[:] lista dei servizi offerti da ARPAV con breve descrizione.

### 1.2 Organizzazione Interna

[:] Descrizione della sezione con breve introduzione alle sottosezioni.

### **1.2.1 Processi di Sviluppo**

[:] Descrizione dei processi attuati all'interno dell'agenzia per lo sviluppo dei prodotti e la fruizione dei servizi e i metodi utilizzati per i processi di sviluppo.

### **1.2.2 Metodologie di Supporto ai Processi**

[:] Elenco e descrizione delle metodologie utilizzate a supporto dei processi dall'agenzia.

### **1.2.3 Strumenti di Supporto ai Processi**

[:] Elenco e descrizione degli strumenti utilizzati dall'agenzia a supporto dei processi.

### **1.2.4 Tecnologie Utilizzate**

[:] Elenco e descrizione delle tecnologie utilizzate dall'agenzia in relazione all'ambito in cui vengono applicate.

## **1.3 Relazioni Esterne**

[:] Descrizione dei clienti diretti dell'agenzia e la metodologia di interazione; breve descrizione dei clienti secondari che usufruiscono dei prodotti erogati dall'agenzia.

### **1.3.1 Clienti Diretti**

[:] descrizione particolare dei clienti diretti dei servizi e prodotti dell'agenzia e le metodologie di relazione con essi

### **1.3.2 Clienti Secondari**

[:] descrizione dei clienti secondari, ma spesso finali dei prodotti e servizi forniti dall'agenzia.

### **1.3.3 Orientamento all'Innovazione**

[:] Descrizione della propensione dell'ente regionale all'innovazione in relazione con i suoi prodotti e servizi e progetti futuri.



## Chapter 2

# Lo Stage per ARPAV

[:] introduzione del capitolo con la descrizione dei motivi per cui l'agenzia ricerca stagisti per affidare loro dei progetti da sviluppare.

### 2.1 L'Esigenza di uno Stage

[:] Sezione in cui descrivo i motivi per cui l'agenzia ha trovato la necessità di avviare questo specifico stage per questo progetto

### 2.2 Presentazione del Progetto

[:] Sezione in cui descrivo il progetto vero e proprio, in che cosa consiste e in quali realtà potrà essere inserito.

#### 2.2.1 Obiettivo dello Stage

[:] Sottosezione in cui descrivo gli obiettivi che sono stati preposti all'inizio dello stage nel momento in cui ho preso visione dell'offerta fatta dall'agenzia. La sezione inizia con una breve introduzione del piano di lavoro e la descrizione del significato di obiettivo.

**Obbiettivi Minimi Richiesti**

[:] Elenco e descrizione degli obbiettivi minimi richiesti all'inizio dello stage.

**Obbiettivi Massimi Raggiungibili**

[:] Elenco e descrizione degli obbiettivi che l'agenzia desidera raggiungere, ma che non sono vincolanti alla conclusione dello stage.

**2.2.2 Finalità del Progetto**

[:] Sezione descrittiva in dettaglio l'applicazione del prodotto dello stage nella realtà dell'ente e non.

**2.3 Vincoli di Progetto**

[:] Descrizione delle tipologie di vincoli che sono stati imposti nello stage.

**2.3.1 Vincoli di Dominio**

[:] Descrizione dei vincoli che dovranno essere soddisfatti dal progetto in termini di funzionalità, affidabilità e manutenibilità.

**2.3.2 Vincoli Tecnologici**

[:] Descrizione dei vincoli riguardanti gli strumenti di lavoro, come framework e tecnologie obbligatori che dovranno essere utilizzati durante l'attività stagistica.

### **2.3.3 Vincoli Metodologici**

[:] Descrizione dei vincoli metodologici che lo ho dovuto seguire durante tutta la fase dello stage.

### **2.3.4 Vincoli Temporal**

[:] Descrizione dei vincoli temporal prefissati in base alle necessità dell'ente e i problemi di fattori esterni dovuti alla cooperazione di aziende terze per il completamento dello stage.





## Chapter 3

# L'Attività di Stage

[:] Descrizione introduttiva del capitolo e delle sue sezioni

### 3.1 Pianificazione del Lavoro

[:] Sezione in cui descrivo la pianificazione a monte di tutta l'attività di stage in relazione con i vincoli precedentemente assunti assieme all'agenzia.

#### 3.1.1 Preparazione al Lavoro di Stage

[:] Sezione in cui descrivo come mi sono preparato per affrontare il lavoro dello stage il meno impreparato possibile, così da poter attutire possibili ritardi.

#### Studio del Dominio

[:] Sottosezione in cui spiego come mi sono affacciato al dominio richiesto per lo stage, assumendone tutti i pro, i contro, possibilità e criticità che ho riscontrato all'inizio dell'attività di stage.

**Studio delle Tecnologie**

[:] Sottosezione in cui descrivo, uno per uno, le tecnologie e gli strumenti necessarie per intraprendere lo stage e i supporti utilizzati per acquisire tali conoscenze.

**Criticità riscontrate**

[:] Descrizione delle possibili criticità riscontrate a fronte degli obbiettivi richiesti in relazione con il dominio e le mie conoscenze di base.

**3.2 Analisi dei Requisiti**

[:] Introduzione alla sezione e breve descrizione delle sottosezioni

**3.2.1 Classificazione dei Requisiti**

[:] Descrizione delle suddivisioni fatte per classificare i requisiti in modo tale da risultare chiari e comprensibili.

**3.2.2 Individuazione dei Requisiti**

[:] Descrizione dei metodi utilizzati per individuare i requisiti e visualizzazione degli stessi tramite tabella

**Strumenti Utilizzati**

[:] Elenco e descrizione degli strumenti utilizzati per il tracciamento dei requisiti

### **3.2.3 Casi d'Uso**

[:] Descrizione del motivo per cui i casi d'uso non sono stati usati come mi ero prefissato ad inizio stage.

### **3.2.4 Dettagli Degni di Nota**

[:] Sezione in cui prendo in considerazione alcuni requisiti particolari analizzandone gli aspetti di difficoltà, problematiche e metodi di risoluzione del problema.

## **3.3 Progettazione e Codifica**

[:] Descrizione dell'attività di Progettazione e delle scelte fatte durante lo stage di incrementare la progettazione di volta in volta.

### **3.3.1 Introduzione Architettura Hardware**

[:] Sezione in cui descrivo la composizione delle componenti hardware durante l'attività di progettazione e codifica e come poi queste si siano unificate in un unico componente successivamente durante i test.

### **3.3.2 Introduzione Architettura Software**

[:] Descrivo brevemente l'architettura software nel suo complesso delle due componenti hardware.

### **3.3.3 Architettura Libreria Scheda Master**

[:] Sezione in cui descrivo l'architettura della parte riguardante la libreria Master che permette di interfacciarsi con la Scheda Slave facilmente.

### 3.3.4 Architettura Scheda Slave

[:] Sezione in cui descrivo l'architettura della Scheda Slave, che si interfaccia direttamente con il Pluviometro (questa parte è più ampia della precedente).

### 3.3.5 Design Pattern Utilizzati

[:] Sezione in cui elenco, motivo e descrivo i Design Pattern utilizzati nell'architettura del progetto.

### 3.3.6 Dettagli Degni di Nota

[:] Sezione in cui espongo alcuni dettagli rilevanti dell'architettura e soprattutto le difficoltà avute a causa delle limitate risorse hardware delle schede in mio possesso.

### 3.3.7 Progettazione di Dettaglio e Codifica

[:] Introduzione della sezione in cui spiego come mi sono adattato alle continue richieste di prototipi da parte dell'agenzia e come ho organizzato la progettazione in modo da rendere il codice facilmente modificabile e riutilizzabile per una codifica incrementale.

### Dettagli Degni di Nota

[:] Sezione in cui descrivo alcuni metodi della libreria Master che permettono un facile interfacciamento con la scheda Slave. In aggiunta come sia possibile aggiungere facilmente nuove funzionalità al sistema senza alcuna iterazione, ma incrementando il codice.

### **3.3.8 L'Utilizzo dei Prototipi**

[:] Breve sezione in cui spiego come, a causa delle necessità dell'ente, mi sia trovato costretto ad un continuo ciclo di "Progettazione, Codifica, Test, Progettazione Incrementale, Codifica, Test..", approccio diverso da quello affrontato durante il mio percorso accademico.

## **3.4 Verifica e Validazione**

[:] Descrizione dell'attività di verifica e validazione e breve descrizione delle sottosezioni successive

### **3.4.1 Analisi Statica**

[:] Elenco e descrizione degli strumenti utilizzati per l'analisi statica e alcuni valori che meritano d'esser presi in considerazione.

### **3.4.2 Test sul Sistema Slave**

[:] Sezione in cui descrivo in dettagli i test effettuati sulla scheda Slave, in progressione con gli incrementi effettuati.

### **3.4.3 Test sul Sistema Master Slave**

[:] Descrizione dei test effettuati sul sistema Slave integrato con le interazioni con la scheda master in progressione con gli incrementi effettuati.

### **3.4.4 Test di Sistema**

[:] Descrizione dei test effettuati sull'intero sistema.

#### **3.4.5    Dettagli Degni di Nota**

[:] Descrizione del problema degli impulsi "falsi positivi" inviati dal pluviometro, riscontrati durante i test dell'intero sistema e soluzione.

#### **3.4.6    Consuntivo Orario Finale**

[:] Descrizione oggettiva e motivazione fra le discrepanze di orario preventivato ed effettivo in relazione agli obbiettivi raggiunti

## Chapter 4

# Valutazioni Finali

### 4.1 Raggiungimento degli Obbiettivi

[:] Descrizione della sezione e introduzione delle sue sottosezioni

#### 4.1.1 Rendiconto degli Obbiettivi

[:] Descrizione oggettiva fra obbiettivi soddisfatti e non.

### 4.2 Difficoltà Riscontrate

[:] Elenco e descrizione delle difficoltà avute durante il lavoro di Stage con relativa soluzione attuata.

### 4.3 Bilancio Formativo

[:] Descrizione della sezione e introduzione delle sue sottosezioni.

### 4.3.1 Preparazione Iniziale

[:] Descrizione delle mie capacità iniziali e come queste mi siano state utili per il periodo di stage; corsi utili per la mia attività specifica e cosa invece mi è mancato.

### 4.3.2 Esperienze Acquisite

[:] Elenco e descrizione esperienze acquisite durante il periodo di stage suddivise fra competenze e conoscenze.

### 4.3.3 Considerazioni Finali

[:] Sezione in cui riassumo l'esperienza di stage facendone un'analisi obbiettiva. Considerando le mie capacità iniziali e relazionandole con l'offerta proposta dall'agenzia, le difficoltà riscontrate e la mia preparazione e capacità di analizzare e affrontare i problemi riscontrati. Come mi siano stati più utili alcuni corsi universitari e come invece altri, se fatti in modo diverso, avrebbero potuto conferirmi maggior competenze per la riuscita dello stage. Ed infine cosa mi ha trasmesso lo stage in termini di competenze per l'inserimento nel mondo del lavoro.