



VRAM SOFTWARE

Progetto "Predire in Grafana"

Norme di Progetto

11 gennaio 2020

| | |
|----------------------|---|
| Versione | 1.1.1 |
| Approvazione | Corrizzato Vittorio |
| Redazione | Rampazzo Marco Corrizzato Vittorio Santagiuliana Vittorio Toffoletto Massimo |
| Verifica | Schiavon Rebecca Corrizzato Vittorio Spreafico Alessandro |
| Stato | Approvato |
| Uso | Interno |
| Destinato a | Zucchetti Prof. Tullio Vardanega Prof. Riccardo Cardin |
| Email di riferimento | vram.software@gmail.com |

Descrizione

Questo documento contiene gli strumenti e le norme adottate dal gruppo

VRAM Software

Registro delle modifiche

| Versione | Data | Nominativo | Ruolo | Descrizione |
|----------|------------|--|--|---|
| 1.2.2 | 2020-02-02 | Dalla Libera Marco e Toffoletto Massimo | <i>Amministratore e Verificatore</i> | Correzione della struttura del documento, dei riferimenti, dello stile tipografico, del registro delle modifiche e associazione più precisa delle metriche ai relativi processi tutto come segnalato dal committente. |
| 1.1.1 | 2020-01-11 | Corrizzato Vittorio | <i>Responsabile di progetto</i> | Approvazione documento. |
| 0.8.4 | 2020-01-11 | Santagiuliana Vittorio e Schiavon Rebecca | <i>Amministratore e Verificatore</i> | Aggiornamento e verifica finale. |
| 0.8.3 | 2020-01-06 | Santagiuliana Vittorio e Schiavon Rebecca | <i>Amministratore e Verificatore</i> | Aggiornamento e verifica dei paragrafi §2.1.4.2, §2.1.4.3, §4.1.6 e §A. |
| 0.7.3 | 2020-01-02 | Rampazzo Marco e Santagiuliana Vittorio | <i>Amministratore e Verificatore</i> | Aggiornamento e verifica dei paragrafi §3.3, §3.3.6 e §3.4.5. |
| 0.6.2 | 2020-01-02 | Rampazzo Marco e Santagiuliana Vittorio | <i>Amministratore e Verificatore</i> | Aggiornamento e verifica dei paragrafi §2.2.4.1 e §2.1.4.3. |
| 0.5.2 | 2019-12-23 | Rampazzo Marco e Spreafico Alessandro | <i>Amministratore e Verificatore</i> | Stesura e verifica dei paragrafi §2.2.4.1, §2.1.4.2, §3.1.6 e §3.2.5. |

| | | | | |
|-------|------------|---|--|--|
| 0.4.1 | 2019-12-04 | Toffoletto Massimo e Corrizzato Vittorio | <i>Amministratore e Verificatore</i> | Aggiornamento e verifica dei pa- ragrafi §2.1.4.1 e §2.2.5. |
| 0.3.1 | 2019-11-23 | Corrizzato Vittorio e Schiavon Rebecca | <i>Amministratore e Verificatore</i> | Stesura e verifica dei paragrafi §3.4, §3.5 e §4. |
| 0.2.0 | 2019-11-23 | Corrizzato Vittorio e Schiavon Rebecca | <i>Amministratore e Verificatore</i> | Stesura e verifica dei paragrafi §3.1 e §3.2. |
| 0.1.0 | 2019-11-23 | Corrizzato Vittorio e Schiavon Rebecca | <i>Amministratore e Verificatore</i> | Stesura e verifica dei paragrafi §1, §2.1.4.1, §2.1.5 e §2.2.5. |

Indice

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 1 | Introduzione | 9 |
| 1.1 | Scopo del documento | 9 |
| 1.2 | Scopo del prodotto | 9 |
| 1.3 | Ambiguità e glossario | 9 |
| 1.4 | Classificazione delle metriche | 9 |
| 1.5 | Riferimenti | 10 |
| 1.5.1 | Riferimenti normativi | 10 |
| 1.5.2 | Riferimenti informativi | 10 |
| 2 | Processi primari | 11 |
| 2.1 | Fornitura | 11 |
| 2.1.1 | Scopo | 11 |
| 2.1.2 | Aspettative | 11 |
| 2.1.3 | Descrizione | 11 |
| 2.1.4 | Attività | 12 |
| 2.1.4.1 | Avvio | 12 |
| 2.1.4.2 | Preparazione della risposta | 13 |
| 2.1.4.3 | Contrattazione con il proponente | 13 |
| 2.1.4.4 | Pianificazione | 13 |
| 2.1.4.5 | Esecuzione e controllo | 15 |
| 2.1.4.6 | Revisione e valutazione | 15 |
| 2.1.4.7 | Completamento e consegna al proponente | 15 |
| 2.1.5 | Strumenti di supporto | 15 |
| 2.1.5.1 | Microsoft Excel | 16 |
| 2.1.5.2 | Microsoft Project | 16 |
| 2.2 | Sviluppo | 16 |
| 2.2.1 | Scopo | 16 |
| 2.2.2 | Aspettative | 16 |
| 2.2.3 | Descrizione | 16 |
| 2.2.4 | Attività | 16 |
| 2.2.4.1 | Analisi dei Requisiti | 16 |
| 2.2.4.1.1 | Metriche di qualità | 20 |
| 2.2.4.2 | Progettazione | 21 |
| 2.2.4.2.1 | Metriche di qualità | 24 |
| 2.2.4.3 | Codifica | 24 |
| 2.2.4.3.1 | Metriche di qualità | 25 |
| 2.2.4.4 | Integrazione software | 26 |
| 2.2.5 | Strumenti di supporto | 26 |
| 2.2.5.1 | TeXstudio | 26 |

| | | |
|-----------|---------------------------------------|-----------|
| 2.2.5.2 | SonarJS | 26 |
| 2.2.5.3 | WebStorm | 26 |
| 2.2.5.4 | LucidChart | 26 |
| 3 | Processi di supporto | 27 |
| 3.1 | Documentazione | 27 |
| 3.1.1 | Scopo | 27 |
| 3.1.2 | Aspettative | 27 |
| 3.1.3 | Descrizione | 27 |
| 3.1.4 | Attività | 27 |
| 3.1.4.1 | Ciclo di vita dei documenti | 27 |
| 3.1.4.2 | Struttura dei documenti | 28 |
| 3.1.4.2.1 | Template \LaTeX | 28 |
| 3.1.4.2.2 | Prima pagina | 28 |
| 3.1.4.2.3 | Registro delle modifiche | 29 |
| 3.1.4.2.4 | Indice | 30 |
| 3.1.4.2.5 | Contenuto | 30 |
| 3.1.4.2.6 | Verbali | 30 |
| 3.1.4.3 | Norme tipografiche | 31 |
| 3.1.4.3.1 | Nomi dei file | 31 |
| 3.1.4.3.2 | Glossario | 31 |
| 3.1.4.3.3 | Stili di testo | 31 |
| 3.1.4.3.4 | Elenchi puntati | 32 |
| 3.1.4.3.5 | Convenzioni | 32 |
| 3.1.4.3.6 | Riferimenti | 33 |
| 3.1.4.3.7 | Commenti | 33 |
| 3.1.4.4 | Produzione | 33 |
| 3.1.4.4.1 | Documenti esterni | 33 |
| 3.1.4.4.2 | Documenti interni | 34 |
| 3.1.4.4.3 | Verbale | 34 |
| 3.1.4.4.4 | Revisioni | 35 |
| 3.1.4.4.5 | Sigle dei ruoli | 35 |
| 3.1.4.5 | Elementi grafici | 35 |
| 3.1.4.5.1 | Immagini | 35 |
| 3.1.4.5.2 | Tabelle | 35 |
| 3.1.4.5.3 | Didascalie | 35 |
| 3.1.5 | Metriche di prodotto | 36 |
| 3.1.5.1 | Metriche di qualità | 36 |
| 3.1.6 | Strumenti di supporto | 36 |
| 3.1.6.1 | \LaTeX | 36 |
| 3.1.6.2 | TeXStudio | 36 |

| | | |
|-----------|---|----|
| 3.1.6.3 | Lucidchart | 36 |
| 3.2 | Gestione della configurazione | 37 |
| 3.2.1 | Scopo | 37 |
| 3.2.2 | Aspettative | 37 |
| 3.2.3 | Descrizione | 37 |
| 3.2.4 | Attività | 37 |
| 3.2.4.1 | Versionamento | 37 |
| 3.2.4.2 | Utilizzo di Git | 38 |
| 3.2.4.3 | Gestione delle modifiche | 38 |
| 3.2.4.4 | Repository | 39 |
| 3.2.4.4.1 | Struttura del repository | 39 |
| 3.2.4.5 | Tipologie di file non accettate | 40 |
| 3.2.5 | Strumenti di supporto | 40 |
| 3.2.5.1 | GitHub | 40 |
| 3.3 | Garanzia della qualità | 41 |
| 3.3.1 | Scopo | 41 |
| 3.3.2 | Aspettative | 41 |
| 3.3.3 | Descrizione | 41 |
| 3.3.4 | Metriche | 41 |
| 3.3.5 | Strumenti di supporto | 42 |
| 3.4 | Verifica | 43 |
| 3.4.1 | Scopo | 43 |
| 3.4.2 | Aspettative | 43 |
| 3.4.3 | Descrizione | 43 |
| 3.4.4 | Attività | 43 |
| 3.4.4.1 | Analisi statica | 43 |
| 3.4.4.1.1 | Metriche di qualità | 45 |
| 3.4.4.2 | Analisi dinamica | 45 |
| 3.4.4.2.1 | Test | 45 |
| 3.4.5 | Strumenti di supporto | 48 |
| 3.4.5.1 | Correzione ortografica | 48 |
| 3.4.5.2 | Validazione W3C | 48 |
| 3.5 | Validazione | 49 |
| 3.5.1 | Scopo | 49 |
| 3.5.2 | Aspettative | 49 |
| 3.5.3 | Descrizione | 49 |
| 3.5.4 | Attività | 49 |
| 3.5.4.1 | Validazione | 49 |
| 3.6 | Gestione dei cambiamenti | 50 |
| 3.6.1 | Scopo | 50 |
| 3.6.2 | Aspettative | 50 |

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 3.6.3 | Descrizione | 50 |
| 3.6.4 | Attività | 50 |
| 3.6.4.1 | Implementazione del processo | 50 |
| 3.6.4.2 | Risoluzione dei problemi | 52 |
| 4 | Processi organizzativi | 53 |
| 4.1 | Gestione organizzativa | 53 |
| 4.1.1 | Scopo | 53 |
| 4.1.2 | Aspettative | 53 |
| 4.1.3 | Descrizione | 53 |
| 4.1.4 | Attività | 54 |
| 4.1.4.1 | Pianificazione delle risorse | 54 |
| 4.1.4.1.1 | Metriche di qualità | 54 |
| 4.1.4.2 | Assegnazione ruoli di progetto | 55 |
| 4.1.4.2.1 | Responsabile di progetto | 55 |
| 4.1.4.2.2 | Amministratore di progetto | 55 |
| 4.1.4.2.3 | Analista | 56 |
| 4.1.4.2.4 | Progettista | 56 |
| 4.1.4.2.5 | Programmatore | 56 |
| 4.1.4.2.6 | Verificatore | 56 |
| 4.1.4.3 | Gestione dei rischi | 57 |
| 4.1.5 | Procedure | 57 |
| 4.1.5.1 | Gestione delle comunicazioni | 58 |
| 4.1.5.1.1 | Comunicazioni interne | 58 |
| 4.1.5.1.2 | Comunicazioni esterne | 58 |
| 4.1.5.2 | Gestione degli incontri | 58 |
| 4.1.5.2.1 | Incontri interni | 58 |
| 4.1.5.2.2 | Verbali di incontri interni | 59 |
| 4.1.5.2.3 | Incontri esterni | 59 |
| 4.1.5.2.4 | Verbali di incontri esterni | 59 |
| 4.1.5.3 | Gestione degli strumenti di coordinamento | 60 |
| 4.1.5.3.1 | Ticketing | 60 |
| 4.1.6 | Strumenti di supporto | 60 |
| 4.2 | Formazione | 61 |
| 4.2.1 | Scopo | 61 |
| 4.2.2 | Aspettative | 61 |
| 4.2.3 | Descrizione | 61 |
| 4.2.4 | Attività | 61 |
| 4.2.4.1 | Condivisione del materiale | 61 |

| | | |
|----------|---|-----------|
| A | Standard di qualità | 63 |
| A.1 | ISO/IEC 25010 | 63 |
| A.1.1 | Metriche di qualità interna | 63 |
| A.1.2 | Metriche di qualità esterna | 63 |
| A.1.3 | Metriche di qualità in uso | 63 |
| A.1.4 | Modello di qualità del prodotto | 64 |
| A.1.4.1 | Idoneità funzionale | 64 |
| A.1.4.2 | Affidabilità | 64 |
| A.1.4.3 | Manutenibilità | 64 |
| A.1.4.4 | Usabilità | 65 |

Elenco delle tabelle

| | | |
|---|--|----|
| 1 | Tabella errori più frequenti | 44 |
|---|--|----|

1 Introduzione

1.1 Scopo del documento

Il presente documento ha come scopo la definizione di regole e convenzioni che stanno alla base del progetto_G e che tutti i membri del gruppo devono seguire. In questo modo si garantisce consistenza e omogeneità in tutto il materiale del progetto_G stesso. Infatti ogni componente del gruppo è obbligato a visionare questo documento e a rispettarne rigorosamente le norme al fine di lavorare secondo una metodologia coesa e uniforme.

1.2 Scopo del prodotto

Il capitolato_G C4 ha lo scopo di implementare un plug-in di Grafana_G scritto in linguaggio Javascript che eseguirà gli algoritmi di Support Vector Machine SVM_G o Regressione Lineare RL_G, i quali, leggendo da un file JSON la loro configurazione, saranno in grado di generare previsioni che potranno essere aggiunte al flusso di monitoraggio. Il plug-in dovrà prevedere il superamento di determinati livelli di soglia per generare un allarme, oppure permettere agli operatori del servizio cloud_G di generare segnalazioni dei punti critici che l'erogazione mette in evidenza. Il plug-in utilizzerà un applicativo esterno per addestrare gli algoritmi di SVM_G ed RL_G. Dunque il plug-in permetterà un'azione di monitoraggio grazie alla quale gli operatori potranno intervenire con ogni cognizione di causa sul sistema.

1.3 Ambiguità e glossario

Questo documento verrà corredato da un *Glossario v. 1.1.1* dove saranno illustrati i termini tecnici o altamente specifici per evitare ambiguità in essi. Le voci interessate saranno identificate da una 'G' a pedice.

1.4 Classificazione delle metriche

Per avere un riferimento univoco alle metriche che permetta di individuarle facilmente all'interno dei documenti, viene utilizzato un codice identificativo. Questo codice avrà la seguente struttura:

M[Numero]

dove

- **M** indica che si tratta di una metrica;
- **Numero** è un numero progressivo di due cifre.

1.5 Riferimenti

1.5.1 Riferimenti normativi

1. **Capitolato_G d'appalto C4 - Predire in Grafana_G**: <https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2019/Progetto/C4.pdf>;

1.5.2 Riferimenti informativi

1. **Terry Rout. Information technology - Software life cycle processes, Standard ISO/IEC 12207:1995 Australia&New Zealand**
Sezione: Primary life cycle processes.
Sezione: Supporting life cycle processes.
Sezione: Organizational life cycle processes: https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2009/Approfondimenti/ISO_12207-1995.pdf
(paragrafi §5.2, §5.3, §6.1-§6.5, §6.8, §7.1 e §7.4);
2. **Slide L05 del corso Ingegneria del Software - Ciclo di vita del software**: <https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2016/Dispense/L05.pdf>;
3. **Slide L12 del corso Ingegneria del Software - Qualità di prodotto**: <https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2019/Dispense/L12.pdf>.

2 Processi primari

2.1 Fornitura

2.1.1 Scopo

Lo scopo del processo_G di fornitura è stabilire norme, tempi e risorse necessarie a svolgere l'intero progetto_G. Inizialmente è necessario comprendere le richieste dei proponenti svolgendo un'analisi sui capitolati_G sulla loro fattibilità. Una volta compresi, viene redatto il documento *Studio di Fattibilità* nel quale viene manifestata la decisione del capitolato_G scelto. Dunque è necessario formalizzare un contratto, insieme all'azienda proponente, per la consegna del prodotto_G. Nel contratto bisogna definire gli obiettivi di qualità da perseguire che vengono formalizzati nel documento *Piano di Qualifica*. Inoltre si redige una pianificazione di attività, tempi e risorse fino alla consegna del progetto. Questa viene formalizzata nel documento *Piano di Progetto*.

2.1.2 Aspettative

Il gruppo si aspetta di mantenere un dialogo costante con l'azienda proponente e di instaurare un rapporto collaborativo al fine di comprendere meglio le loro esigenze. In particolare ci si focalizza sui seguenti termini:

- definizione degli elementi fondamentali su cui focalizzarsi per soddisfare le necessità del proponente;
- definizione di vincoli e requisiti sui processi_G;
- stima delle tempistiche e della pianificazione del lavoro;
- verifica continua e chiarimento di eventuali dubbi;
- validazione del prodotto_G;
- accordo sulla qualifica del prodotto_G e dei processi_G.

2.1.3 Descrizione

La sezione dei processi_G di fornitura specifica le regole che devono essere rispettate affinché il nostro gruppo possa diventare fornitore del proponente *Zucchetti*. Per fare quanto sopra descritto si devono svolgere le seguenti attività:

- avvio;

- preparazione della risposta;
- contrattazione con il proponente;
- pianificazione;
- esecuzione e controllo;
- revisione e validazione;
- completamento e consegna al proponente.

2.1.4 Attività

2.1.4.1 Avvio

Scopo Questa attività definisce l'avvio del processo di fornitura del prodotto_G. Il suo scopo è analizzare i capitolati_G proposti e di prendere una decisione in merito a quale tra questi è stato preferito dal gruppo. Perciò risulta necessario individuare pregi e difetti di ogni capitolato_G per determinare quello che bilancia meglio aspettative e risorse a disposizione del gruppo.

Studio di Fattibilità

Il prodotto_G di questa attività è un documento redatto da un analista ed è chiamato *Studio di Fattibilità*. Al suo interno, per ogni capitolato_G, vengono indicati:

- **Informazioni Generali:** elenco che presenta le seguenti informazioni:
 - nome del progetto_G;
 - proponente;
 - committente.
- **Descrizione:** breve esposizione dell'argomento del capitolato_G;
- **Obiettivi di Progetto:** descrizione dettagliata centrata sugli obiettivi da raggiungere;
- **Requisiti di progetto:** elenco dei vincoli imposti dal proponente per la realizzazione del progetto_G;
- **Tecnologie Interessate:** elenco e descrizione sintetica delle tecnologie che dovranno essere impiegate nello svolgimento;

- **Aspetti positivi:** elenco delle principali motivazioni che porterebbero il gruppo a scegliere il capitolato_G;
- **Criticità e fattori di rischio:** elenco delle principali motivazioni che porterebbero il gruppo a non scegliere il capitolato_G;
- **Conclusioni:** sintesi delle motivazioni per cui il capitolato_G è stato scelto o è stato escluso.

2.1.4.2 Preparazione della risposta Si deve preparare una risposta alle richieste del proponente del capitolato_G scelto da gruppo.

2.1.4.3 Contrattazione con il proponente Si deve negoziare con il proponente al fine di stipulare un contratto per la fornitura del prodotto_G software che sia sostenibile per entrambe le parti. Uno degli elementi fondamentali nella stipulazione del contratto è la qualità del prodotto_G che vogliamo realizzare.

Rapporto con il proponente Abbiamo definito con il proponente un rapporto di collaborazione continua per discutere assieme e capire meglio le sue necessità e come poterle soddisfare nel modo migliore. In particolare vengono confrontati gli incrementi del software che realizziamo e, nel corso del progetto, si decidono in comune accordo quali sviluppare e con quali priorità. Inoltre essi devono essere validati per essere certi che soddisfino i requisiti richiesti.

2.1.4.4 Pianificazione

Scopo Quest'attività ha lo scopo di pianificare le attività per la realizzazione del progetto_G e di individuare le risorse disponibili da assegnare a ciascuna di esse. La pianificazione deve ricevere in input gli obiettivi di qualità stabiliti perché rappresentano uno degli elementi fondanti di tale attività. Inoltre deve essere fissata la descrizione di strategie e tecniche di verifica che devono essere applicate dai verificatori nelle loro attività e di validazione_G che devono essere fatte con il proponente.

Piano di Qualifica

Un prodotto_G necessario per lo svolgimento di questa attività è un documento chiamato *Piano di Qualifica*. Esso è redatto dai verificatori per la

parte retrospettiva e dai progettisti per la parte programmatica. Questo documento si pone l'obiettivo di garantire la qualità di prodotto_G e la qualità di processo_G ed è composto da:

- **Introduzione:** descrizione generale del documento che specifica anche lo scopo del documento e del prodotto_G;
- **Qualità di Processo_G:** individuazione dei processi_G da adottare in riferimento ad uno standard e delle metriche per la misurazione e il monitoraggio della loro qualità;
- **Qualità di Prodotto_G:** individuazione degli obiettivi posti sul prodotto_G che sono necessari per raggiungere una buona qualità e delle metriche per misurarla;
- **Descrizione dei test:** individuazione dei test a cui sottoporre il prodotto_G per garantire che i requisiti vengano soddisfatti;
- **Standard di Qualità:** elenco degli standard di qualità scelti;
- **Resoconto delle attività di verifica:** resoconti dei risultati dati dalle metriche di qualità calcolate per ogni attività;
- **Valutazioni per il miglioramento:** esposizione dei problemi rilevati e delle soluzioni da attuare per migliorare.

Piano di Progetto

Un altro prodotto_G di questa attività che rappresenta concretamente la pianificazione del lavoro da svolgere è un documento redatto dal responsabile, in collaborazione con gli amministratori, ed è chiamato *Piano di Progetto*. Esso è composto da:

- **Introduzione:** descrizione generale del documento che specifica anche lo scopo del documento e del prodotto_G e il calendario delle attività;
- **Analisi dei rischi:** analisi dettagliata dei rischi che potrebbero sorgere durante il ciclo di sviluppo del progetto_G. In allegato vengono forniti stime probabilistiche, livelli di rischio e modalità previste per fare prevenzione o per affrontarli qualora non sia stato possibile evitarli;
- **Modello di sviluppo:** descrizione del modello di sviluppo selezionato per lo svolgimento del progetto_G;

- **Pianificazione:** specifica dei tempi e dei ruoli per ogni attività individuata al fine di affrontare al meglio le scadenze del capitolato_G. Essa viene limitata dalla quantità di risorse;
- **Preventivo:** stima dei costi necessari per lo svolgimento di ogni scadenza prevista e conseguente costruzione del preventivo per il progetto_G.
- **Consuntivo di periodo:** analisi degli scostamenti nell'utilizzo delle risorse rispetto a quanto preventivato. Inoltre vengono riportate le decisioni atte a mitigare il risultato di questi scostamenti e ad evitarli in futuro per non inficiare il preventivo;
- **Riscontro dei rischi:** resoconto dell'attualizzazione dei rischi e della rispettiva manutenzione migliorativa;
- **Organigramma:** presentazione del nostro organigramma.

2.1.4.5 Esecuzione e controllo In questa attività viene eseguito e implementato tutto ciò che è stato pianificato. Durante l'esecuzione avviene un'azione di controllo e monitoraggio continuo su quanto definito durante la pianificazione in termini di tempo, risorse e qualità. Dunque si devono identificare eventuali problemi di costi, ritardi nello svolgimento del progetto e di mancati obiettivi di qualità. Tutto ciò deve essere riportato rispettivamente nei documenti *Piano di Progetto* e *Piando di Qualifica*.

2.1.4.6 Revisione e valutazione Durante l'attività di revisione e valutazione vengono eseguite le verifiche e le validazioni del prodotto_G software necessarie a dimostrare il raggiungimento dei vincoli e degli obiettivi di qualità fissati nel contratto. Questo viene fatto attraverso un resoconto che dovrà essere fornito al proponente.

2.1.4.7 Completamento e consegna al proponente Quest'attività consiste nel completamento e nella consegna del prodotto_G software al proponente secondo i termini specificati nel contratto.

2.1.5 Strumenti di supporto

Durante il processo_G di fornitura sono utilizzati i seguenti strumenti della suite di Microsoft.

2.1.5.1 Microsoft Excel

Per svolgere semplici calcoli, creazione di grafici, diagrammi e tabelle si è scelto di utilizzare il software Microsoft Excel.

2.1.5.2 Microsoft Project

Per realizzare il diagramma di Gantt necessario per la pianificazione, in particolare di tempi, risorse e analisi dei carichi di lavoro, si è scelto di utilizzare Microsoft Project.

2.2 Sviluppo

2.2.1 Scopo

Lo scopo del processo_G di sviluppo è svolgere e normare le attività necessarie per la realizzazione del prodotto_G richiesto.

2.2.2 Aspettative

Il gruppo si è posto le seguenti aspettative:

- stabilire gli obiettivi di sviluppo;
- stabilire i vincoli tecnologici e di progettazione_G;
- realizzare un prodotto_G che soddisfi i requisiti imposti dal proponente e superi le verifiche definite nel processo_G di verifica per avere una buona qualità.

2.2.3 Descrizione

Il processo_G di sviluppo è suddiviso nelle seguenti attività:

- **Analisi dei Requisiti;**
- **Progettazione_G;**
- **Codifica.**

2.2.4 Attività

2.2.4.1 Analisi dei Requisiti

Scopo

Lo scopo di questa attività è:

- individuare lo scopo del lavoro;
- individuare le richieste degli stakeholder_G e metterle in relazione allo scopo del progetto_G;
- definire i requisiti in accordo con il proponente;
- creare i diagrammi dei casi d'uso;
- raffinare e classificare i requisiti;
- a partire dai requisiti e dai casi d'uso fissati, procedere per raffinamenti continui per garantire un miglioramento continuo del proprio prodotto_G;
- tracciare i requisiti e fornire dei riferimenti per le attività di controllo dei test da fornire ai verificatori;

Descrizione Le attività che devono essere eseguite per raggiungere gli obiettivi fissati sono:

- **Comprensione del capitolato_G:** eseguita attraverso la lettura e l'analisi della documentazione fornita;
- **Comunicazione con il proponente:** eseguita al fine di migliorare l'analisi del progetto_G;
- **Comunicazione interna:** eseguita tra i membri del gruppo;
- **Analisi dei possibili casi d'uso_G.**

Analisi dei Requisiti Un prodotto di quest'attività che formalizza gli obiettivi descritti sopra è un documento chiamato *Analisi Dei Requisiti*. Esso è composto da:

- **Introduzione:** descrizione generale del documento che specifica anche lo scopo del documento e del prodotto_G;
- **Descrizione generale:** descrizione di obiettivi, vincoli e caratteristiche generali del prodotto ;
- **Casi d'uso:** definizione degli attori e dei casi d'uso;

- **Requisiti funzionali:** definizione dei requisiti funzionali individuati;
- **Requisiti di vincolo:** definizione dei requisiti di vincolo individuati;
- **Requisiti qualitativi:** definizione dei requisiti qualitativi individuati;
- **Requisiti prestazionali:** definizione dei requisiti prestazionali individuati;
- **Tracciamento dei requisiti:** definizione del tracciamento tra fonti e requisiti e viceversa.

Classificazione dei casi d'uso

Un caso d'uso_G definisce un insieme di scenari con un obiettivo finale in comune per un attore_G. Sono ottenuti attraverso la valutazione di ogni requisito e descrivono l'insieme delle funzionalità fornite dal sistema dal punto di vista degli utenti. Per descrivere ogni caso d'uso viene utilizzata la seguente struttura:

- **Codice Identificativo;**
- **Titolo;**
- **Attori_G primari;**
- **Attori_G secondari;**
- **Descrizione;**
- **Precondizione;**
- **Post-condizione;**
- **Scenario principale;**
- **Scenario alternativo** (ove presente);
- **Inclusioni** (ove presenti);
- **Estensioni** (ove presenti);
- **Generalizzazioni** (ove presenti);
- **Diagramma UML.**

Il codice identificativo sarà scritto in questo formato:

UC[codice_padre].[codice_figlio]

Dove:

- **codice_padre**: numero che identifica univocamente i casi d'uso_G;
- **codice_figlio**: numero progressivo che identifica i sotto-casi;

Classificazione dei requisiti Per descrivere un requisito viene utilizzata la seguente struttura:

- codice identificativo;
- classificazione;
- descrizione;
- fonti.

Il **Codice Identificativo** sarà scritto in questo formato:

R[Importanza][Tipologia][Codice]

Dove:

- **Importanza** può assumere i seguenti valori:
 - 1: requisito obbligatorio;
 - 2: requisito desiderabile;
 - 3: requisito opzionale.
- **Tipologia** può assumere i seguenti valori:
 - F: funzionale;
 - Q: prestazionale;
 - P: qualitativo;
 - V: vincolo.
- **Codice**: numero progressivo identificativo strutturato nel formato:
[codice_padre].[codice_figlio]

La **classificazione** definisce l'importanza che, nonostante sia già presente nel codice identificativo, aumenta la facilità di lettura e di comprensione. La **descrizione** fornisce una spiegazione concisa, ma completa, del requisito. Le **fonti** possono essere:

- capitolato_G : il requisito è stato quindi individuato dalla lettura del capitolato_G ;
- interno : il requisito è stato individuato ed aggiunto in seguito ad un'analisi interna;
- caso d'uso_G : il requisito è stato individuato dallo studio di un caso d'uso $_G$;
- proponente : il requisito è stato individuato in seguito ad un colloquio con il proponente.

Diagrammi UML I diagrammi UML_G vengono realizzati usando la versione 2.0 del linguaggio. Per garantirne la leggibilità seguiamo le seguenti regole:

- gli elementi devono essere distribuiti in modo omogeneo e, se possibile, allineati sia in senso verticale che in senso orizzontale;
- mantenere uniforme la spaziatura tra gruppi analoghi di elementi della stessa tipologia;
- tutti gli attori principali sono raggruppati nella parte sinistra del diagramma mentre quelli secondari sono raggruppati nella parte destra.

2.2.4.1.1 Metriche di qualità Le metriche di qualità utilizzate per valutare la qualità dell'analisi dei requisiti sono:

- **percentuale di requisiti obbligatori soddisfatti (PROS)**: indica la percentuale di requisiti obbligatori che sono stati soddisfatti. Questo valore deve essere massimizzato per garantire che i vincoli col proponente vengano rispettati;

$$\text{formula: } \frac{\text{requisiti obbligatori soddisfatti}}{\text{requisiti obbligatori totali}},$$

- **percentuale di requisiti desiderabili soddisfatti (PRDS)**: indica la percentuale di requisiti desiderabili che sono stati soddisfatti. Un valore elevato denota una maggior copertura delle richieste del proponente;

$$\text{formula: } \frac{\text{requisiti desiderabili soddisfatti}}{\text{requisiti desiderabili totali}}.$$

2.2.4.2 Progettazione

Scopo

Lo scopo della progettazione_G è descrivere una soluzione soddisfacente per gli stakeholder_G. Questa attività definisce l'architettura logica del prodotto_G software richiesto, a partire dall'*Analisi dei Requisiti*. Deve precedere la codifica e permette di:

- governare la complessità del prodotto organizzando e ripartendo i compiti implementativi;
- garantire la qualità, cioè l'efficacia del prodotto;
- garantire l'efficienza nella produzione attraverso l'ottimizzazione dell'uso delle risorse.

Viene quindi definita l'architettura del prodotto_G finale che dovrà possedere le seguenti qualità:

- **Sufficienza:** deve essere in grado di soddisfare i requisiti individuati nell'*Analisi dei Requisiti*;
- **Comprensibilità:** deve essere capita da tutti gli stakeholder_G;
- **Modularità:** deve essere suddivisa in parti chiare e distinte;
- **Semplicità:** ogni parte non deve contenere niente di superfluo;
- **Incapsulazione:** l'interno delle parti non deve essere visibile dall'esterno;
- **Coesione:** le parti che vengono unite devono avere gli stessi obiettivi;
- **Basso accoppiamento:** si devono evitare le dipendenze fra le parti;
- **Robustezza:** deve essere capace di sopportare ingressi diversi dall'utente e dall'ambiente;
- **Flessibilità:** deve permettere di attuare modifiche per fronteggiare i cambiamenti dei requisiti a costi contenuti;
- **Riusabilità:** possono essere impiegate parti in altre applicazioni;
- **Efficienza** nell'utilizzo delle risorse;
- **Affidabilità:** deve svolgere il compito per cui è stata ideata;

- **Disponibilità:** il sistema deve essere interrotto per un tempo limitato o non essere interrotto durante le operazioni di manutenzione;
- **Sicurezza** rispetto a malfunzionamenti e intrusioni.

Descrizione

La progettazione_G è composta da due sezioni:

- **Technology baseline_G:** contiene le specifiche della progettazione ad alto livello del prodotto e delle sue componenti, i diagrammi UML che la descrivono e i test di verifica;
- **Product baseline_G:** integra ciò che è stato definito nella technology baseline_G rendendo più dettagliata la progettazione; contiene inoltre i test di verifica.

I progettisti devono seguire le seguenti regole per progettare un'architettura di qualità:

- ove necessario, implementare i design pattern_G;
- evitare la creazione di package vuoti;
- evitare la creazione di classi e parametri non utilizzati;
- evitare la creazione di dipendenze circolari;
- ove possibile, prediligere l'utilizzo di interfacce e classi astratte;
- utilizzare nomi significativi per le classi e i metodi;
- assegnare le visibilità strettamente necessarie seguendo il principio di information hiding.

Technology Baseline

Nella technology baseline_G si trovano:

- **Tecnologie utilizzate:** descrizione con l'indicazione di vantaggi e svantaggi e l'utilizzo;
- **Design pattern;**
- **Diagrammi UML;**

- **Tracciamento delle componenti:** riferimento di ogni requisito al componente che lo soddisfa;
- **Test di integrazione:** necessari per verificare che l'unione delle parti funzioni correttamente.

Design Pattern Viene fornita la descrizione dei design pattern utilizzati all'interno dell'architettura. Per ciascuno di essi deve essere presentato un diagramma che ne definisce la struttura e una descrizione.

Diagrammi UML Per rendere più chiare e complete le scelte progettuali adottate, vengono utilizzati dei diagrammi UML usando la versione 2.0 del linguaggio. Ogni diagramma deve essere seguito dalla descrizione di ciò che rappresenta. Vengono utilizzati i seguenti diagrammi:

- **Diagrammi delle classi:** descrivono gli elementi del sistema e le loro interazioni;
- **Diagrammi dei package:** descrivono le dipendenze tra gli oggetti raggruppati in un package;
- **Diagrammi di attività:** descrivono la logica procedurale, utili per descrivere gli aspetti dinamici dei casi d'uso;
- **Diagrammi di sequenza:** descrivono la collaborazione di più elementi volti all'implementazione di un dato comportamento.

Product Baseline

Nella product baseline_G sono presenti:

- **Descrizione delle classi:** descrizione degli obiettivi e delle funzionalità di ogni classe seguendo il seguente schema:
 - nome;
 - visibilità;
 - attributi;
 - metodi;
 - scopo e funzionalità.
- **Tracciamento delle classi:** riferimento di ogni requisito alla classe che lo soddisfa;
- **Test di unità:** necessari per verificare il corretto funzionamento di ogni singola parte del software.

2.2.4.2.1 Metriche di qualità

Per la progettazione le metriche di qualità utilizzate sono:

- **Accoppiamento tra le classi di oggetti (CBO):** indica se una classe è accoppiata ad una seconda. Con accoppiamento s'intende l'utilizzo, da parte della prima classe, di metodi o variabili definiti nella seconda;

Formula: si calcola con un valore intero;

- **Profondità della gerarchia:** indica la profondità massima della gerarchia delle classi. È limitare per mantenere un basso accoppiamento;

Formula: si calcola con un valore intero.

- **Numero di design pattern:** indica il numero di design pattern applicati. La presenza di design pattern può aiutare all'innalzamento della qualità del prodotto ma un uso eccessivo può comportare un'elevata complessità. Va quindi mantenuto un numero di design pattern ragionevole.

Formula: si calcola con un valore intero.

2.2.4.3 Codifica

Scopo

Lo scopo di questa attività è dare una norma che definisca tutte le regole di codifica per garantire leggibilità e manutenibilità del codice. L'obiettivo della codifica è creare un prodotto_G coerente con i requisiti e le aspettative del proponente, il cui codice sia leggibile, uniforme e permetta di eseguire più facilmente le attività di manutenzione e verifica. Dunque i programmatori sono tenuti a seguire tali regole durante l'attività di implementazione.

Descrizione

Il prodotto dell'attività di codifica è il codice necessario per realizzare il prodotto_G. La sua struttura dovrà rispettare le regole definite nel *Piano di Qualifica* al fine di garantire una buona qualità.

Stile di Codifica

In seguito vengono elencate le norme da rispettare nell'attività di codifica:

- **lingua:** la lingua con cui vengono scritti codice e commenti deve essere l'inglese;

- **indentazione:** i blocchi annidati devono essere indentati con una tabulazione di quattro spazi;
- **nomenclatura:** i nomi di classi, metodi e variabili devono essere univoci ed esplicativi;
- **classi:** il nome di ciascuna classe deve iniziare con la lettera maiuscola;
- **costanti:** i nomi delle costanti devono essere scritti usando solo lettere maiuscole;
- **metodi:** il nome di ciascun metodo deve iniziare con una lettera minuscola. Nei metodi con nome composto, le iniziali di ogni singola parola che li compone deve essere una lettera maiuscola seguendo la pratica CamelCase;
- **commenti:** i commenti nel codice devono essere concisi ma sufficientemente descrittivi. Essi precedono l'implementazione di metodi e classi;
- **intestazione dei file:**
- **ricorsione:** l'uso della ricorsione è da evitare ove possibile;
- **condizioni:** l'uso di condizioni multiple è da evitare ove possibile per limitare la complessità delle singole espressioni;
- **parentesizzazione:** le parentesi di delimitazione dei costrutti devono essere inserite in linea;
- **struttura dei metodi:** ogni metodo deve avere uno ed un solo compito e il suo contenuto deve essere il più possibile breve in termini di righe di codice.

2.2.4.3.1 Metriche di qualità Per la codifica le metriche di qualità sono:

- **livello di annidamento:** indica il livello di annidamento all'interno dei metodi. Se questo valore è alto il codice è più complesso e difficile da mantenere. Perciò è opportuno suddividere il metodo in più metodi distinti per ottenere un livello di annidamento basso;

formula: si calcola con un valore intero;

- **numero di parametri per metodo:** indica il numero di parametri presenti in ciascun metodo. Se il valore è elevato è molto probabile che il grado di complessità del metodo sia elevato. Perciò è opportuno limitare questo numero ed eventualmente suddividere il metodo in più metodi distinti;

formula: si calcola con un valore intero.

2.2.4.4 Integrazione software

2.2.5 Strumenti di supporto

Nella valutazione dei costi da affrontare per lo sviluppo del software e per la formazione del personale, abbiamo già identificato le principali tecnologie e strumenti che verranno utilizzare durante il progetto_G.

2.2.5.1 TeXstudio

Per la stesura dell'*Analisi dei Requisiti* viene utilizzato TeXStudio come ambiente di sviluppo.

2.2.5.2 SonarJS

Per l'analisi statica_G del codice viene utilizzato il code analyzer SonarJS_G su piattaforma di SonarCloud.

2.2.5.3 WebStorm

Per la codifica viene utilizzato WebStorm, un ambiente di sviluppo integrato per JavaScript che offre piena compatibilità con Windows, Linux e SonarJS_G.

2.2.5.4 LucidChart

Per la realizzazione dei diagrammi UML_G.

3 Processi di supporto

3.1 Documentazione

3.1.1 Scopo

L'obiettivo di questo processo è stabilire delle norme per la produzione, la verifica e l'approvazione finale della documentazione. Tali indicazioni devono essere condivise e seguite da tutti gli elementi del gruppo.

3.1.2 Aspettative

Questa sezione si prefigge due obiettivi:

- standardizzare la scrittura della documentazione al fine di offrire degli elaborati consistenti, coerenti tra di loro e modulari;
- dare delle norme per la produzione di documenti corretti e validi.

3.1.3 Descrizione

Questo processo descrive come il gruppo ha gestito il processo_G di documentazione utile ai fini del progetto_G. Si andranno perciò a definire le fasi di costruzione del documento, la sua struttura, gli standard tipografici utilizzati e gli strumenti usati per la stesura.

3.1.4 Attività

3.1.4.1 Ciclo di vita dei documenti

Ogni documento, durante il suo ciclo di vita, attraversa cinque fasi:

- **Creazione:** all'inizio il documento viene creato a partire da un template di base che abbiamo realizzato;
- **Struttura:** In seguito alla creazione, viene eseguita un'attività di analisi del documento per delinearne la struttura principale. Essa è rappresentata dall'indice;
- **Stesura:** in questa fase viene effettuata la redazione del documento seguendo le norme indicate. Il responsabile, in seguito ad un'analisi preliminare, suddivide, se necessario, il lavoro tra vari analisti che procederanno alla stesura.

- **Verifica:** terminata la fase di stesura, i redattori sottometteranno l'elaborato al controllo dei verificatori. I verificatori, nominati in precedenza dal responsabile, analizzeranno il documento. Nel caso in cui si evidenzino delle criticità signaleranno le dovute modifiche ai redattori, in alternativa comunicheranno al responsabile la conformità del materiale.
- **Approvazione:** alla fine il documento viene vagliato dal responsabile che ne approva ufficialmente il rilascio.

3.1.4.2 Struttura dei documenti

3.1.4.2.1 Template \LaTeX

Per la produzione di documenti consistenti e coerenti tra loro il gruppo ha deciso di creare un template \LaTeX che permette, al momento della stesura, di concentrarsi unicamente sul contenuto e di non impegnare troppo tempo nella strutturazione della pagina. Il template è formato da più parti, tra cui:

- **frontmatter.tex:** file per la corretta formattazione della prima pagina, contiene anche dei comandi personalizzati per velocizzare l'adattamento del template alla rotazione dei ruoli;
- **package.tex:** file contenente i pacchetti \LaTeX utilizzati per migliorare la rappresentazione dei contenuti;
- **config.tex:** file per la configurazione dei pacchetti inseriti in **package.tex**;
- **metadata.tex:** file per modificare i comandi personalizzati su **frontmatter.tex**, i quali garantiscono la modularità del template;
- **decision_table.tex:** file per la gestione del riepilogo tracciamenti relativo ai verbali;
- **log_table.tex:** file per la gestione del registro delle modifiche;
- **main.tex:** file, su cui si invoca la compilazione, che unisce le parti sopracitate con il documento vero e proprio.

3.1.4.2.2 Prima pagina

Il frontespizio è strutturato in questo modo:

- **Logo del gruppo:** corredato dal nome, il tutto centrato orizzontalmente;

- **Capitolato_G**: nome del progetto_G scelto dal gruppo (*Predire in Grafana*), centrato orizzontalmente;
- **Titolo del documento**: nome esplicativo del contenuto del documento, centrato orizzontalmente e in grassetto;
- **Data**: data di approvazione finale dell'elaborato, centrata orizzontalmente;
- **Tabella informativa**: contenente informazioni quali:
 - versione del documento;
 - nominativo dell'approvatore (e quindi responsabile) del documento;
 - nominativo/i del/i redattore/i del documento;
 - nominativo/i del/i verificatore/i del documento;
 - stato del documento (approvato o non approvato);
 - tipo d'uso del documento (interno o esterno);
 - nominativi dei destinatari del documento;
 - email di riferimento del gruppo.
- **Descrizione**: breve riassunto del contenuto del documento.

3.1.4.2.3 Registro delle modifiche

La pagina successiva mostra una tabella contenente una raccolta cronologica delle modifiche avvenute sul documento. Le colonne espongono i seguenti contenuti:

- versione del documento dopo la modifica;
- data della modifica;
- nominativo del componente responsabile della modifica;
- ruolo del componente responsabile della modifica;
- breve descrizione della modifica effettuata;

3.1.4.2.4 Indice

L'indice riassume in modo schematico i contenuti del documento mostrando la loro suddivisione in sezioni, sottosezioni, paragrafi e sottoparagrafi. È presente all'inizio di ogni elaborato dopo il registro delle modifiche. I suoi elementi sono cliccabili e rimandano alla pagina corrispondente. In alcuni documenti viene corredato di due liste:

- **Lista delle immagini:** riportante le immagini utilizzate tramite rispettiva didascalia;
- **Lista delle tabelle:** riportante le tabelle utilizzate tramite rispettiva didascalia (sono esclusi il registro delle modifiche e il riepilogo tracciamenti).

3.1.4.2.5 Contenuto

Il corpo principale del documento è così strutturato:

- intestazione in alto con logo del gruppo riadattato a sinistra e nome del documento con relativa versione a destra;
- una riga divisoria;
- il contenuto della pagina formattato con una dimensione di 12 punti e la visualizzazione in A4 formato articolo (`\documentclass{article}`);
- una riga divisoria opzionale in caso di appunti;
- eventuali note sul testo riportate con un numero progressivo a esponente;
- una riga divisoria;
- il contenuto a piè di pagina con a destra il numero progressivo della pagina visualizzata sul totale.

3.1.4.2.6 Verbalì

La struttura è schematica e fissa. Perciò risulta essere di più facile consultazione e uguale per tutti i verbalì sia interni che esterni. Il documento è quindi composto dalle seguenti sezioni e sottosezioni:

- **Informazioni generali**
 - **Informazioni incontro:** contiene le informazioni riguardanti data, luogo, tempistiche e partecipanti all'incontro;

- **Argomenti trattati:** contiene, in modo sintentico, un elenco numerato dei temi trattati durante l'incontro.

- **Verbale**

- **Punto X:** spiega, in maniera più dettagliata, gli argomenti solo accennati nella sottosezione precedente. In questo caso X assumerà un valore numerico intero corrispondente al numero dell'elemento dell'elenco della sottosezione "Argomenti trattati" che si sta analizzando.

3.1.4.3 Norme tipografiche

3.1.4.3.1 Nomi dei file

Per organizzare i file in modo più ordinato e corretto il gruppo ha scelto di seguire la pratica dello "snake_case"_G. Tale prassi, nell'ambito di questo progetto_G, è applicata seguendo tre regole:

- i file con nome composto da più parole useranno il carattere underscore (_) come separatore;
- i nomi dei file saranno scritti interamente in minuscolo;
- tutti i documenti saranno corredati del numero di versione, tranne per i verbali che indicheranno la data dell'incontro;
- non vengono tralasciate preposizioni di alcun tipo dal nome del file.

3.1.4.3.2 Glossario

- Ogni parola da inserire nel *Glossario* è corredata da una "G" a pedice per tutte le sue occorrenze;
- sono escluse dalla regola precedente i titoli e il nome delle sezioni del documento.

3.1.4.3.3 Stili di testo

- **Grassetto:** il grassetto viene usato solamente per evidenziare le parole a cui si vuole dare risalto e per la prima parola di un elenco puntato se quest'ultimo è del tipo: **Termine:** definizione/spiegazione.

- **Corsivo:** il corsivo viene usato per evidenziare i nomi dei documenti oltre che per il nome dell'azienda proponente (*Zucchetti*) e del gruppo (*VRAM Software*).
- **Maiuscolo:** in aggiunta alle normali regole dell'italiano le lettere maiuscole verranno utilizzate anche per riportare i nomi dei documenti e di certi capitoli.

3.1.4.3.4 Elenchi puntati

Ogni voce dell'elenco puntato sarà preceduta da un "●" (punto elenco) per quanto riguarda il primo livello e da un "-" per il secondo. Alla fine di ogni elemento, invece, si aggiunge il carattere ";" a meno che non sia l'ultimo dove va messo il segno di punteggiatura ".". Se la voce dell'elenco è del tipo "Termine: spiegazione/definizione" il termine va in grassetto e con la prima lettera maiuscola, altrimenti vengono utilizzate le normali regole grammaticali della lingua italiana.

3.1.4.3.5 Convenzioni

Vengono usate tre convenzioni per la data, l'orario (i quali prendono come riferimento ISO 8601) e la valuta. Le date saranno espresse nella forma:

YYYY-MM-DD

dove:

- **YYYY:** indica l'anno;
- **MM:** indica il mese e deve sempre avere due cifre;
- **DD:** indica il giorno e deve sempre avere due cifre.

Gli orari saranno invece rappresentati nella forma:

HH:MM

dove:

- **HH:** indica le ore (in formato 24 ore) e deve sempre avere due cifre;
- **MM:** indica i minuti e deve sempre avere due cifre.

La valuta infine sarà scritta nella forma:

XXXX,YY

dove:

- **XXXX**: rappresenta la parte intera della somma;
- **YY**: rappresenta la parte decimale della somma.

3.1.4.3.6 Riferimenti

I riferimenti, nel nostro caso, possono essere informativi o normativi. I riferimenti informativi sono delle linee guida a cui non è necessario aderire rigorosamente, al contrario invece i riferimenti normativi devono essere rispettati. I riferimenti possono essere le slide del corso, i libri di cui è obbligatorio citare edizione e parti prese in esame ed in generale ogni contenuto online e non che può dare un valore aggiunto alla realizzazione del progetto_G. Questo documento e le risorse relative al capitolato_G scelto (*Predire in Grafana*) sono da considerarsi sempre riferimenti normativi.

3.1.4.3.7 Commenti

L^AT_EX dà la possibilità di inserire commenti all'interno del codice tramite il carattere "%". Tali commenti possono essere usati dai componenti del gruppo per appuntare delle indicazioni riguardanti i contenuti da aggiungere o modificare in un secondo momento. È obbligatorio che queste note siano sempre provviste del carattere sopracitato e che non vengano pubblicate.

3.1.4.4 Produzione

Il progetto_G prevede la stesura di documenti che si dividono in interni ed esterni a seconda dei destinatari. Questi elaborati verranno poi valutati in quattro revisioni. Tali elementi progettuali sono elencati e spiegati di seguito con le rispettive sigle e la denominazione del file in questione adottata dal gruppo (solo nel caso in cui il documento sia già attivo).

3.1.4.4.1 Documenti esterni

- **Analisi dei Requisiti - AdR (analisi_dei_requisiti_vx.y.z)**: contiene la descrizione degli attori_G del sistema e la loro interazione con i casi d'uso_G, fornendo una visione chiara ai progettisti sul problema da trattare;

- **Manuale Utente - MU**: serve per guidare l'utente nell'utilizzo del software;
- **Manuale Sviluppatore - MS**: ha lo scopo di spiegare a eventuali sviluppatori esterni il funzionamento del sistema;
- **Piano di Progetto - PdP** (**piano_di_progetto_vx.y.z**): dà indicazioni sulle tempistiche e i costi che il gruppo prevede d'impiegare per la realizzazione del progetto_G;
- **Piano di Qualifica - PdQ** (**piano_di_qualifica_vx.y.z**): fornisce le specifiche riguardanti il controllo qualità dei processi_G e dei prodotti_G tramite delle metriche_G misurabili.

3.1.4.4.2 Documenti interni

- **Glossario - G** (**glossario_vx.y.z**): documento dove sono riportate i termini che necessitano di spiegazione o che potrebbero causare confusione o fraintendimenti;
- **Norme di Progetto - NdP** (**norme_di_progetto_vx.y.z**): linee guida per la gestione delle attività di progetto_G;
- **Studio di Fattibilità - SdF** (**studio_di_fattibilità_vx.y.z**): breve analisi di tutti i capitolati_G proposti.

3.1.4.4.3 Verbale

Il verbale della riunione è un documento particolare in quanto può essere sia interno che esterno. Sarà interno quando i partecipanti saranno solo i componenti del gruppo; esterno quando saranno presenti anche referenti dell'azienda. I file in questione sono denominati (seguendo le convenzioni riguardanti la nomenclatura e le date) come: "verbale_YYYY_MM_DD.tex". È presente, solo in questo tipo di documenti, la tabella "Riepilogo dei tracciamenti" che tiene segno delle modifiche discusse e approvate in sede d'incontro. Questo prospetto presenta una colonna con un codice nel formato:

$$V(I/E)_X.Y$$

dove:

- **V(I/E)**: indica se il verbale è interno o esterno;
- **X**: indica il numero dell'incontro che si sta organizzando;
- **Y**: indica il numero della scelta.

3.1.4.4.4 Revisioni

- **Revisione dei Requisiti - RR:** analisi iniziale del capitolato per concordare i requisiti col proponente;
- **Revisione di Progettazione - RP:** revisione intermedia per accertare la fattibilità del progetto_G;
- **Revisione di Qualifica - RQ:** revisione intermedia per l'approvazione delle verifiche e l'attivazione del processo_G di validazione_G;
- **Revisione di Accettazione - RA:** revisione finale per il collaudo del software e l'accertamento del soddisfacimento dei requisiti presentati in RR.

3.1.4.4.5 Sigle dei ruoli

- **Responsabile - Re;**
- **Amministratore - Am;**
- **Analista - An;**
- **Progettista - Pr;**
- **Programmatore - Pt;**
- **Verificatore - Ve;**

3.1.4.5 Elementi grafici

3.1.4.5.1 Immagini

Le immagini sono sempre centrate e presentano una didascalia, tranne il logo nella prima pagina.

3.1.4.5.2 Tabelle

Le tabelle sono sempre centrate e presentano una didascalia, tranne il "Registro delle modifiche" e il "Riepilogo tracciamenti". Inoltre le tabelle presentano un'alternanza di colori per favorirne la lettura.

3.1.4.5.3 Didascalie

Le didascalie indicano in maniera progressiva il numero di tabella o immagine del documento e descrivono brevemente il loro contenuto.

3.1.5 Metriche di prodotto

3.1.5.1 Metriche di qualità

I parametri utilizzati per misurare la qualità dei documenti sono:

- **Indice di Gulpease:** indica il livello di leggibilità di un testo: più alto questo valore e più è alta la leggibilità del testo. In particolare con valore inferiore a 80 risultata difficile da leggere per chi ha la licenza elementare; inferiore a 60 risultata difficile da leggere per chi ha la licenza media; inferiore a 40 risultata difficile da leggere per chi ha un diploma superiore;

formula: $89 + \frac{300 \cdot \text{numero di frasi} - 10 \cdot \text{numero di lettere}}{\text{numero di parole}}$;

- **Correttezza ortografica:** indica la quantità di errori ortografici presenti nel documento.

formula: si calcola con un valore intero;

3.1.6 Strumenti di supporto

3.1.6.1 L^AT_EX

Per stilare i documenti è stato usato il linguaggio di markup L^AT_EX. Questo linguaggio permette di scrivere dei testi mantenendo il focus sul contenuto e non sulla forma. La struttura infatti è stata dichiarata all’inizio del progetto_G e poi riutilizzata permettendo una gestione degli elaborati scalabile, modulare e ordinata.

3.1.6.2 TeXStudio

Per scrivere in L^AT_EX viene usata l’IDE TeXStudio creata appositamente per questo fine e che quindi offre delle scorciatoie per i vari comandi, un correttore automatico per la lingua italiana e un servizio di compilazione e visualizzazione dei PDF integrato;

3.1.6.3 Lucidchart

Per la creazione dei diagrammi UML_G e di altro tipo viene usata la piattaforma online Lucidchart che consente agli utenti di collaborare alla stesura, alla revisione e alla condivisione di grafici.

<https://www.lucidchart.com>

3.2 Gestione della configurazione

3.2.1 Scopo

L'obiettivo di questo processo è rendere documenti e codice sorgente univocamente identificati e facilmente riconoscibili, evidenziando versioni e modifiche. Vuole anche agevolare l'identificazione delle relazioni esistenti fra gli elementi e fa da supporto alla fase di verifica.

3.2.2 Aspettative

Questa sezione ha lo scopo supportare i processi_G di documentazione, di sviluppo e manutenzione del software rendendoli definiti e ripetibili.

3.2.3 Descrizione

Questo processo descrive come il gruppo ha gestito la configurazione degli strumenti e delle risorse utilizzate per svolgere il progetto_G. Sarà quindi descritta la configurazione del repository_G su GitHub, del sistema di versionamento_G Git e dei servizi GitHub.

3.2.4 Attività

3.2.4.1 Versionamento

Le modifiche effettuate ai documenti ed ai file contenenti codice sorgente sono identificate da un numero di versione presente all'interno dei file stessi. Per quanto riguarda i documenti, ogni numero di versione sarà presente nel nome del file ed avrà una corrispondente riga nella tabella delle modifiche così da avere uno storico delle modifiche effettuate al documento. Per il codice sorgente del software le modifiche effettuate in una versione saranno consultabili sulla sezione rilasci di GitHub e saranno identificate da opportuni tag.

Numerazione delle versioni del documento Per identificare univocamente le versioni dei documenti seguiamo le indicazioni dell'ente ETSI, dunque la numerazione delle versioni è composta da 3 cifre nel formato X.Y.Z e la prima bozza ha versione 0.0.1. Le modifiche al documento aggiorneranno le cifre nel seguente modo:

- **Z** : Questa cifra viene incrementata ogni volta che vengono effettuate delle modifiche editoriali_G al documento, es. X.Y.1, X.Y.2 etc.;

- **Y** : Questa cifra viene incrementata ogni volta che vengono effettuate delle modifiche tecniche_G al documento. Se sono state eseguite modifiche sia editoriali_G che tecniche_G allora entrambe le cifre Z e Y saranno incrementate, es. X.1.1, X.2.2 etc;
- **X** : Questa cifra viene incrementata ogni volta che viene rilasciata una nuova versione finale del documento, ovvero una versione di rilascio.

La prima versione finale ha versione 1.1.1.

Durante la modifica e la revisione del documento le bozze vengono incrementate le cifre Z ed Y, es. 1.2.0, 1.2.1, 1.3.0, etc.

Quando il documento viene approvato come finale allora viene incrementata la cifra X, ad esempio la bozza 1.5.3 diventa la versione finale 2.1.1.

Ogni incremento sulle singole cifre è rigorosamente un +1, non possono essere saltati numeri.

3.2.4.2 Utilizzo di Git

3.2.4.3 Gestione delle modifiche

Al fine di monitorare e limitare le modifiche al ramo principale del repository_G, master, è utilizzato il meccanismo di pull request fornito da GitHub. Ogni membro del gruppo può creare branch secondari, secondo il workflow_G feature branch, su cui effettuare modifiche, tuttavia per unirle al branch master è necessario aprire una pull request che dovrà essere revisionata dai verificatori tramite i servizi di revisione integrati in GitHub. Una volta revisionata positivamente è compito del responsabile del documento approvare la pull request ed effettuare quindi l'effettiva unione delle modifiche nel branch master.

In sintesi, per effettuare modifiche ai documenti sono previsti i seguenti passaggi:

- contattare il responsabile del documento affinché autorizzi la modifica del documento;
- creare un branch secondario ed effettuare le modifiche al documento;
- aprire una pull request per unire le modifiche al ramo master;
- i verificatori revisionano la pull request ed eventualmente richiedono aggiornamenti;
- completata la revisione il responsabile approva la pull request.

3.2.4.4 Repository

Per tenere traccia di versioni e modifiche fatte a documenti e codice è utilizzato il sistema di versionamento_G distribuito Git, che può essere utilizzato tramite riga di comando o utilità grafiche come GitHub Desktop o GitKraken. Il repository_G dei documenti è ospitato sul sito GitHub all'indirizzo:

https://github.com/marcoDallas/VRAM_SW_DOC_2020/

3.2.4.4.1 Struttura del repository Al fine di fornire una navigazione agevole e standardizzata, il contenuto del repository_G è organizzato in modo gerarchico tramite directory secondo il seguente schema:

```
root
├── RR
│   ├── Esterni
│   └── Interni
├── RP
│   ├── Esterni
│   └── Interni
├── RQ
│   ├── Esterni
│   └── Interni
├── RA
│   ├── Esterni
│   └── Interni
├── Guide
├── Template
│   ├── Images
│   ├── config
│   ├── img
│   └── res
```

Nel dettaglio:

- **RR**: contiene i sorgenti \LaTeX dei documenti relativi alla revisione dei requisiti;
- **RP**: contiene i sorgenti \LaTeX dei documenti relativi alla revisione di progettazione_G;
- **RQ**: contiene i sorgenti \LaTeX dei documenti relativi alla revisione di qualifica;

- **RA:** contiene i sorgenti \LaTeX dei documenti relativi alla revisione di accettazione;
- **Guide:** contiene brevi indicazioni interne su come usare i comandi \LaTeX usati nei documenti e su come riutilizzare il template per generare nuovi documenti;
- **Template:** contiene i sorgenti \LaTeX usati per generare la base comune di tutti i documenti.

È inoltre disponibile una directory condivisa su Google Drive, con la stessa struttura gerarchica sopra esposta, che contiene tutti e soli i file PDF in versione finale. Lo scopo di questa directory condivisa è facilitare la consultazione e la condivisione dei file PDF stessi.

3.2.4.5 Tipologie di file non accettate

Tramite un apposito file `.gitignore` presente nella root directory della gerarchia vengono definiti i tipi di file non accettati all'interno del repository_G. Vengono esclusi tutti i file di compilazione, compilati o temporanei in quanto il repository_G dovrebbe contenere solamente i seguenti formati di file:

- file sorgente \LaTeX con estensione `.tex`;
- file immagine, preferibilmente in formato `.png`;
- file testuali in formato `.md` o `.txt`.

3.2.5 Strumenti di supporto

3.2.5.1 GitHub

Strumenti GitHub utilizzati

In aggiunta ai servizi già elencati, al fine di migliorare efficacia ed efficienza, vengono utilizzate le funzionalità di "Issue Tracking System", "Milestone" e "Project Board" integrate in GitHub. Ognuna di queste funzionalità viene usata solo da chi autorizzato, ad esempio rilasci di versioni, creazione e chiusura di milestone sono concesse solo al responsabile di progetto_G.

Per il repository_G contenente il codice sorgente del software saranno usate anche le GitHub Actions al fine di implementare la pratica della continuous integration.

3.3 Garanzia della qualità

3.3.1 Scopo

Lo scopo di questo processo_G è fornire adeguate garanzie di qualità in merito ai processi implementati durante lo svolgimento dell'intero progetto.

3.3.2 Aspettative

Le aspettative del processo_G di garanzia della qualità sono riassunte nei seguenti punti che rappresentano gli obiettivi che vogliono essere raggiunti. Si vuole ottenere:

- qualità per tutta la durata del ciclo di vita del software;
- garanzia di raggiungimento degli obiettivi di qualità prestabiliti;
- soddisfazione del cliente in merito al prodotto_G sviluppato;
- oggettività nella ricerca della qualità in modo da ottenerla in tutti i processi_G e in tutti i prodotti_G;
- qualità misurabile attraverso delle metriche.

3.3.3 Descrizione

Per garantire la qualità dello sviluppo di questo progetto_G si è fatto riferimento allo standard ISO 9000:2015. Esso afferma che il sistema di qualità, cioè l'insieme dei metodi e regole per garantire la qualità di un prodotto_G, è costituito da tre passaggi: lo sviluppo, il controllo e il miglioramento continuo. Questi tre passaggi sono ripetuti per ogni processo_G e il loro scopo è raggiungere gli obiettivi di qualità prefissati per il prodotto software, i documenti e i processi. Per assicurare che la qualità sia misurabile, fissiamo delle metriche associate alle attività che ci permettono di misurarla. I valori soglia e le misurazioni di tali metriche sono contenute nel documento: *Piano di Qualifica v. 2.1.1*. La misurazione di queste metriche deve essere fatta al termine di ogni singolo breve periodo indicato nella progettazione inserita nel documento *Piano di Progetto v. 2.1.1* in modo da monitorare e apportare miglioramenti al nostro way of working_G costantemente.

3.3.4 Metriche

Il parametro che abbiamo utilizzato è il seguente:

- **PMS:** Percentuale di metriche_G soddisfatte rispetto alla totalità di metriche_G utilizzare all'interno del progetto_G;

Formula: $\frac{\text{numero di metriche soddisfatte}}{\text{numero di metriche totali}}$.

3.3.5 Strumenti di supporto

Gli strumenti utilizzati per il processo di garanzia della qualità sono le metriche di qualità.

3.4 Verifica

3.4.1 Scopo

Il processo di verifica ha lo scopo di accertare che i risultati ottenuti da tutte le attività, attuate in un periodo preso in considerazione, raggiungano tutti i requisiti richiesti senza aver introdotto degli errori. La verifica deve essere svolta durante il ciclo di vita del software, più precisamente al passare di ogni $baseline_G$.

3.4.2 Aspettative

La verifica viene effettuata per raggiungere i seguenti obiettivi:

- cercare consistenza, completezza e correttezza nelle singole attività;
- ottenere supporto per una successiva validazione $_G$ del prodotto $_G$;
- avere a disposizione dei criteri e procedure, comprensibili e affidabili, da seguire.

3.4.3 Descrizione

Il processo $_G$ di verifica assicura che tutte le attività svolte della fase in esame, attraverso analisi e test successivamente definiti, siano conformi alle aspettative.

3.4.4 Attività

Le attività che si effettuano durante la verifica sono due tipi di analisi: l'analisi statica $_G$ e l'analisi dinamica.

3.4.4.1 Analisi statica

L'analisi statica $_G$ è lo studio della documentazione e del codice sorgente, essa non richiede l'esecuzione delle singole parti del sistema software che si sta sviluppando, quindi viene applicata ad ogni prodotto $_G$ di processo $_G$.

Verifica della documentazione La verifica della documentazione può essere effettuata manualmente in due modi:

- **Walkthrough:** metodo di lettura in cui tutti i componenti del gruppo analizzano tutti i documenti e codice realizzato, senza tralasciare nulla,

in modo da rilevare eventuali errori. Questa ricerca è ad ampio spettro, infatti viene effettuata anche se a priori non si può sapere se verranno trovate anomalie;

- **Inspection:** metodo di lettura o desk check per cercare errori specifici utilizzando liste di controllo o check list, la tabella successiva rappresenta gli errori che i nostri verificatori hanno identificato come essere i più frequenti.

| Oggetto da controllare | Correzione |
|--|--|
| Formato data dei documenti | Tutte le date devono utilizzare la seguente scrittura: <i>YYYY-MM-DD</i> |
| Sintassi nome documenti citati | I documenti, interni o esterni, citati nella documentazione devono essere scritti in italico utilizzando il comando: <code>\textit{}</code> |
| Sintassi parole da enfatizzare | Le parole da enfatizzare, come titolo di liste puntate, devono essere scritte in grassetto utilizzando il comando: <code>\textbf{}</code> |
| Punteggiatura liste puntate | Ogni elemento nelle liste puntate deve iniziare con una lettera maiuscola o minuscola (a seconda del contesto) e deve finire con un punto e virgola |
| Uso corretto dei comandi <code>\glo</code> e <code>\glosp</code> | I comandi <code>\glo</code> e <code>\glosp</code> , sono stati creati per identificare le parole da inserire nel glossario, <code>\glo</code> dovrà essere usato se la parola del glossario precede un carattere di punteggiatura. Il comando <code>\glosp</code> sarà invece usato per le parole che precedono uno spazio |

Tabella 1: Tabella errori più frequenti

3.4.4.1.1 Metriche di qualità

3.4.4.2 Analisi dinamica

L'analisi dinamica è una tecnica che consiste nell'esecuzione del prodotto_G software eseguendo dei test su un insieme finito di casi.

3.4.4.2.1 Test

Per la corretta verifica del codice, i test devono seguire regole ben precise che definiscono i parametri e le proprietà che devono avere test per essere considerati efficaci:

Parametri da definire:

- **Input:** l'input preso in considerazione;
- **Output:** l'output che si aspetta di ricevere;
- **Ambiente:** l'ambiente, quindi hardware e sistema operativo, in cui viene eseguito il test;
- **Stato iniziale:** lo stato iniziale del prodotto_G, precedente all'esecuzione del test;
- **Istruzioni opzionali:** l'utilizzo di istruzioni opzionali aggiuntive deve essere noto.

Un test può essere definito efficace se:

- i parametri citati sopra sono correttamente indicati;
- il nome di un test deve essere autoesplicativo per capire subito che cosa si sta testando;
- esso è ripetibile, quindi ci si aspetta un risultato costante per tutte le esecuzioni di quel test;
- in caso di fallimento del test, esso deve fornire informazioni utili a risolvere il problema identificato;
- in caso di possibili effetti indesiderati ci si aspetta un avvertimento;
- esso è esaustivo e accurato, infatti devono poter identificare una parte del prodotto_G che potrebbe essere causa di errori.

Il software testing è un procedimento importante per misurare la qualità di un prodotto_G software, per questo motivo sono definiti quattro livelli che dividono i tipi di test da effettuare secondo una gerarchia. Essi sono:

- **Test di accettazione;**
- **Test di sistema;**
- **Test d'integrazione;**
- **Test d'unità.**

Codifica dei test Per ogni test vengono definiti il codice identificativo, la descrizione, lo stato e l'esito.

- il codice identificativo è scritto in questo formato:
tipologia[codice_padre].[codice_figlio]
 - **tipologia:**
 - * **TA:** test di accettazione;
 - * **TS:** test di sistema;
 - * **TI:** test d'integrazione;
 - * **TU:** test di unità.
 - **codice_padre:** numero che identifica univocamente il test;
 - **codice_figlio:** numero progressivo che indica i sotto-test che compongono il padre.
- descrizione: spiegazione concisa e completa di ciò che verifica il test;
- stato:
 - **I:** implementato;
 - **NI:** non implementato.
- Esito:
 - **P:** positivo;
 - **N:** negativo;
 - **NE:** non eseguito.

Test d'unità

I test d'unità si definiscono tali perché controllano il corretto funzionamento di una sezione di codice specifica chiamata unità. Usualmente questi tipi di test vengono eseguiti su funzioni o, se si parla di programmazione ad oggetti, su un metodo di una classe, quindi su una parte minimale del codice. Il loro scopo è verificare che gli input forniti diano gli output attesi. È buona norma rendere questi test automatici per minimizzare il tempo di esecuzione senza richiedere l'interazione dello sviluppatore. Questo tipo di test viene scritto dal programmatore che sviluppa le singole unità mediate l'ausilio di driver_G e stub_G , per verificare l'assenza di errori e documentare il funzionamento dell'unità.

Test d'integrazione

Successivamente ai test d'unità, si assemblano gruppi di unità progressivamente che formeranno degli agglomerati sempre più grandi. Questo tipo di test, infatti, si concentra nella ricerca di anomalie ed errori tra le interfacce dei singoli componenti. Una volta concluso un singolo test, si otterrà un agglomerato che costituirà una nuova unità da cui partire per ulteriori test d'integrazione. Per svolgere questo test si è scelto un approccio iterativo.

Test di sistema

I test di sistema controllano il funzionamento corretto del prodotto $_G$ e verificano che il sistema soddisfi tutti i requisiti definiti nel documento: *Analisi dei Requisiti*. Con l'esecuzione di questi test si riesce a definire e documentare tutte le funzionalità del sistema e possono individuare criticità come il problema del black-box $_G$. Il gruppo svolgerà questo test quando si raggiungerà uno stato di rilascio per il prodotto $_G$ sviluppato. Per identificare un test di unità viene utilizzata una codifica con il seguente formato:

TS[codice] Dove codice è un numero progressivo nel formato: [X].[Y] con X e Y numeri maggiori di zero.

Test di accettazione

I test di accettazione, o di collaudo, vengono effettuati ad ogni pre-rilascio, quindi dopo l'esecuzione dei test di sistema. Essi servono a confermare il soddisfacimento dei requisiti da parte del committente; infatti questi tipi di test ne richiedono la presenza. Se questi test vengono superati significa che il prodotto $_G$ software è pronto per il rilascio. Per identificare un test di accettazione viene utilizzata una codifica con il seguente formato:

TA[codice] Dove codice è un numero progressivo nel formato: [X].[Y] con X e Y numeri maggiori di zero.

3.4.5 Strumenti di supporto

3.4.5.1 Correzione ortografica

Il nostro gruppo ha utilizzato, per la ricerca di errori ortografici o stilistici nel testo dei documenti, la libreria HunSpell utilizzata con l'editor di test: TexStudio. Esso permette di avere un controllo in tempo reale su errori ortografici in lingua inglese e italiana (sottolineati in rosso) e ripetizioni di parole a breve distanza (sottolineati in verde).

3.4.5.2 Validazione W3C Le pagine di markup scritte in linguaggio HTML5 vengono validate attraverso il validatore W3C reperibile al seguente indirizzo:

<https://validator.w3.org/> Le pagine di presentazione scritte in linguaggio CSS3 vengono validate attraverso il validatore W3C reperibile al seguente indirizzo:

<https://jigsaw.w3.org/css-validator/>

3.5 Validazione

3.5.1 Scopo

Lo scopo del processo_G di validazione_G è accertare che il prodotto_G, per uno specifico uso, corrisponda alle attese.

3.5.2 Aspettative

Le aspettative del gruppo sono di normare adeguatamente il processo_G di validazione_G al fine di rilasciare un prodotto_G privo di errori gravi e capace di rispondere alle richieste del proponente.

3.5.3 Descrizione

Le attese sono quelle del committente e corrispondono, se stilata correttamente, all'*Analisi dei Requisiti*. Per eseguire una validazione_G si deve avere un prodotto_G che è a un sufficiente livello di avanzamento, quindi il numero di validazioni svolte è molto minore rispetto al numero delle verifiche, che iniziano a venire eseguite prima.

3.5.4 Attività

3.5.4.1 Validazione Ci sono due tipologie di validazione_G:

- interna: ha successo se i requisiti in precedenza scritti sono soddisfatti;
- esterna: ha successo se il committente fornisce un riscontro positivo ed è soddisfatto.

Più nel particolare la validazione_G consiste nel:

- selezionare i requisiti da soddisfare;
- individuare dei test specifici per misurare il soddisfacimento dei requisiti selezionati;
- eseguire i test;
- analizzare i risultati dei test.

3.6 Gestione dei cambiamenti

3.6.1 Scopo

Lo scopo di questo processo_G è fornire un metodo tempestivo, disciplinato e documentato per assicurare che tutti i cambiamenti, compresi i problemi, riscontrati nel corso del progetto_G, siano identificati, analizzati e risolti.

3.6.2 Aspettative

L'applicazione di questo processo_G deve comportare maggior tempestività ed efficacia nell'individuazione e nella risoluzione dei problemi, con un conseguente aumento di efficacia ed efficienza del processo di verifica. Inoltre questo processo_G deve permettere di individuare i problemi maggiormente ricorrenti.

3.6.3 Descrizione

Il processo_G di gestione dei cambiamenti analizza e risolve tutti i cambiamenti programmati e improvvisi, quali i problemi, riscontrati durante l'esecuzione dei processi_G di sviluppo e di fornitura, indipendentemente dalla loro natura e dalla loro origine.

3.6.4 Attività

3.6.4.1 Implementazione del processo

Deve essere istanziato il processo_G di gestione dei cambiamenti per gestire ogni nuova modifica, comprese le non conformità ed i problemi non pianificati, rilevato nei prodotti_G software o nelle attività. Questo processo_G deve essere conforme alle seguenti proprietà:

- il processo_G deve essere circolare e chiuso, assicurando che:
 - tutti i cambiamenti siano prontamente segnalati e gestiti tramite il processo di risoluzione dei cambiamenti;
 - i cambiamenti vengano presi in carico e gestiti;
 - vengano inviate delle notifiche per informare gli interessati della presenza dell'eventuale problema;
 - le cause del problema vengano identificate, analizzate e, dove possibile, eliminate;
 - la risoluzione e le decisioni prese siano archiviate e storicizzate;

- lo stato del cambiamento sia tracciato, aggiornato e comporti delle notifiche al cambio di stato;
 - venga mantenuto un registro di tutti i problemi riscontrati.
- Il processo_G definisce uno schema per categorizzare e dare priorità ai cambiamenti. Questo schema è composto da:
 - **Identificativo**: codice numerico progressivo per identificare il singolo cambiamento;
 - **Tipologia**: denota il tipo di cambiamento e può essere:
 - * **Editoriale**: cambiamento che comporta modifiche editoriali_G sulla documentazione;
 - * **Tecnico**: cambiamento che comporta modifiche tecniche_G sulla documentazione;
 - * **Funzionale**: cambiamento che influenza le caratteristiche funzionali del prodotto_G software;
 - * **Conformità**: cambiamento che comporta violazioni di conformità del prodotto_G software;
 - * **Validazione**: cambiamento riscontrato durante il processo_G di Validazione_G del prodotto_G software.
 - **Priorità**: può essere:
 - * bloccante;
 - * urgente;
 - * alta;
 - * media;
 - * bassa.
 - **Stato**: può essere:
 - * da fare;
 - * in corso;
 - * completato.
- I cambiamenti rilevati ed archiviati vengono analizzati al fine di identificare quelli più frequenti ed eventuali tendenze;
- La modalità di gestione e di risoluzione individuate per i cambiamenti e per i problemi sono analizzate e valutate al fine di verificare che siano stati effettivamente risolti e che le modifiche siano state correttamente implementate nei prodotti_G software e nelle attività. Inoltre l'analisi deve permettere di individuare dei pattern di risoluzione ed aiutare a determinare quando vengono introdotti ulteriori problemi.

3.6.4.2 Risoluzione dei problemi

Quando dei cambiamenti, comprese le non conformità ed i problemi, sono rilevati in un prodotto_G software o in un'attività, deve essere realizzato un report che li descriva. Questo report deve essere usato come componente del ciclo chiuso del punto §3.6.4.1: dall'individuazione dei cambiamenti al processo di indagine, analisi e risoluzione, fino all'individuazione della causa ed alla sua analisi per individuare le tendenze. Per svolgere quanto descritto, ci si appoggia all'Issue Tracking System di GitHub. Esso consente di aggiungere delle issues che corrispondono ai cambiamenti o ai problemi che si devono svolgere e di assegnarle ad incaricati e responsabili. Dunque viene assegnata un'istanza dello schema precedentemente descritto e, in base alle priorità, si procederà alla loro risoluzione.

4 Processi organizzativi

4.1 Gestione organizzativa

4.1.1 Scopo

Lo scopo del processo_G di gestione organizzativa è definito dai seguenti punti:

- creazione di un modello organizzativo che specifica i rischi che possono verificarsi;
- definizione un modello di sviluppo da seguire;
- pianificazione del lavoro in base alle scadenze fissate;
- creazione e calcolo di un piano economico suddiviso tra i ruoli;
- definizione finale del bilancio sul totale delle spese.

Queste attività sono definite a cura del responsabile di progetto_G e redatte all'interno del documento *Piano di Progetto*.

4.1.2 Aspettative

Gli obiettivi del processo_G di gestione organizzativa sono:

- coordinare i componenti del gruppo attraverso l'assegnazione di ruoli e compiti;
- coordinare la comunicazione tra i membri del gruppo con l'ausilio di strumenti che la rendano facile ed efficace;
- pianificare l'esecuzione delle attività in modo ragionevole;
- gestire le attività anche dal punto di vista economico;
- monitorare costantemente il team, i processi_G e i prodotti_G in modo efficace.

4.1.3 Descrizione

Il processo_G di gestione organizzativa è composto dalle seguenti attività:

- definizione dello scopo;
- generazione delle istanze dei processi_G;

- stima e pianificazione di risorse, costi e tempo per lo svolgimento del progetto_G;
- assegnazione dei ruoli e, per ognuno di essi, delle attività;
- gestione del controllo e dell'esecuzione di tutte le attività;
- valutazione periodica dello stato e dell'esecuzione delle attività rispetto a quanto pianificato.

4.1.4 Attività

4.1.4.1 Pianificazione delle risorse

Il responsabile di progetto_G assieme all'amministratore pianificano la gestione e l'utilizzo delle risorse del progetto_G, necessarie per eseguire le attività.

4.1.4.1.1 Metriche di qualità Le metriche_G utilizzate per valutare la qualità della pianificazione sono:

- **BAC Budget at Completion** che rappresenta il budget totale del progetto_G e si misura col relativo numero intero;
- **PV: Planned Value** che rappresenta il valore del lavoro pianificato fino a quel momento e si misura con la formula: $BAC \cdot \% \text{lavoro pianificato}$;
- **EV: Earned Value** che rappresenta il valore del lavoro svolto fino a quel momento e si misura con la formula: $BAC \cdot \% \text{lavoro pianificato}$;
- **AC: Actual cost** che rappresenta il denaro speso fino a quel momento e si misura col relativo numero intero;
- **CPI: Cost Performance Index** che rappresenta un indice per i costi effettivi rispetto a quelli previsti e si misura con la formula: $\frac{EV}{AC}$, se è ≤ 1 indica che si sta spendendo più di quanto preventivato;
- **SPI: Schedule Performance Index** che rappresenta un indice per i tempi effettivi rispetto a quelli previsti e si misura con la formula: $\frac{EV}{PV}$, se è ≤ 1 indica che si sta impiegando più tempo di quanto preventivato;
- **EAC: Estimated Cost at Completion** che rappresenta il budget totale stimato del progetto_G con il CPI del momento e si misura con la formula: $AC + \frac{BT - EV}{CPI}$;

- **SAC: Schedule at Completion** che rappresenta il tempo totale stimato del progetto_G con SPI del momento e si misura con la formula: $\frac{TT}{SPI}$; con TT=Tempo Totale.

4.1.4.2 Assegnazione ruoli di progetto I ruoli scelti corrispondono alla rispettiva figura aziendale e valgono per la durata di una milestone. Al termine di ognuna di esse, viene eseguita una rotazione dei ruoli così da permettere a ciascuno dei membri del gruppo di ricoprirli tutti almeno una volta. I ruoli previsti sono descritti di seguito.

4.1.4.2.1 Responsabile di progetto

La figura del responsabile di progetto_G è molto importante in quanto convergono su di esso le responsabilità di gestione, pianificazione, coordinamento e controllo dell'intero progetto_G. Le sue mansioni sono:

- controllo e coordinamento di risorse, componenti e attività del gruppo;
- relazione con il controllo di qualità interno al progetto_G;
- analisi e gestione degli elementi più critici e i rischi;
- intermediazione nelle comunicazioni esterne ovvero con proponente e committente;
- elaborazione ed emissione di piani e scadenza;
- approvazione finale dei documenti.

4.1.4.2.2 Amministratore di progetto

La figura dell'amministratore è responsabile dell'efficienza e dell'operatività dell'ambiente di sviluppo e della redazione e attuazione di piani e procedure di gestione per la qualità. Le sue mansioni sono:

- controllo versioni e configurazioni del prodotto_G;
- gestione di tutta la documentazione del progetto_G;
- direzione delle infrastrutture di supporto;
- risoluzione dei problemi sorti dalla gestione dei processi_G;
- stesura del documento *Norme di Progetto* per conto del responsabile di progetto_G;
- collaborazione con il responsabile di progetto_G alla reazione del documento *Piano di Progetto*.

4.1.4.2.3 Analista

La figura dell'analista è responsabile di tutta l'attività di analisi dei problemi e del dominio applicativo. Le sue mansioni sono:

- studio del dominio del problema;
- analisi della complessità, della fattibilità e dei requisiti del problema;
- stesura del documento *Studio di Fattibilità*;
- stesura del documento *Analisi dei Requisiti*.

4.1.4.2.4 Progettista

La figura del progettista è responsabile delle attività di progettazione_G. Deve perciò gestire gli aspetti tecnologici e tecnici del progetto_G. Le sue mansioni sono:

- redigere le specifiche tecniche del prodotto_G effettuando scelte il più efficienti e performanti possibili, sulla base delle tecnologie presenti;
- sviluppare l'architettura del prodotto_G tale da fornire una base stabile a manutenibile che soddisfi le specifiche tecniche.

4.1.4.2.5 Programmatore

La figura del programmatore è responsabile dell'attività di codifica mirata alla realizzazione del prodotto_G compreso delle componenti necessarie allo svolgimento di test di verifica e validazione_G. Le sue mansioni sono:

- eseguire l'attività di codifica sulla base del lavoro svolto da progettista;
- fornire dei componenti che permettano di svolgere test e validazione_G sul prodotto_G.

4.1.4.2.6 Verificatore

La figura del verificatore è responsabile di tutta l'attività di verifica. Si affida al documento *Norme di Progetto* è definito anche lo standard da seguire per questa attività. Le sue mansioni sono:

- redazione della parte retrospettiva del *Piano di Qualifica*;
- ispezione dei documenti al fine di controllare che siano conformi allo standard previsto nelle *Norme di Progetto*;
- segnalazione di eventuali errori nelle parti di prodotto_G a chi ha responsabilità su di esse.

4.1.4.3 Gestione dei rischi

La gestione e l'analisi dei rischi è un'attività a carico del responsabile di progetto_G che deve essere documentata nel documento *Piano di Progetto v. 1.1.1*. La procedura per la gestione dei rischi è composta dai seguenti passi:

- individuazione dei rischi;
- analisi dei rischi;
- pianificazione dell'attività di controllo;
- controllo e monitoraggio.

Viene definita una codifica per l'identificazione dei fattori di rischio: R[tipo][X]

- tipo:
 - **RT**: rischi tecnologici di lavoro e produzione del software;
 - **RG**: rischi di gruppo;
 - **RO**: rischi organizzativi delle attività da svolgere;
 - **RR**: rischi legati ai requisiti e ai rapporti con gli stakeholder_G;
 - **RS**: rischi di stima di costi e tempi.
- X: numero intero progressivo che inizia da 1.

Inoltre vengono definiti delle misure di probabilità e degli indici di gravità:

- probabilità:
 - **Alta**;
 - **Media**;
 - **Bassa**.
- Gravità:
 - **1**: basso livello di gravità;
 - **2**: medio livello di gravità;
 - **3**: alto livello di gravità.

4.1.5 Procedure

Sono state definite un insieme di procedure che definiscono la gestione del coordinamento interno del gruppo.

4.1.5.1 Gestione delle comunicazioni

4.1.5.1.1 Comunicazioni interne

Le comunicazioni interne al gruppo avvengono tramite la piattaforma Slack nella quale è stato creato un workspace suddiviso nei seguenti canali tematici:

- **Documentazione:** canale dedicato alle discussioni in merito alle attività di stesura e verifica della documentazione;
- **Sviluppo:** canale dedicato alle discussioni in merito alle attività di analisi, progettazione_G e codifica del prodotto_G;
- **Generale:** canale dedicato alle comunicazioni di servizio per il coordinamento di attività, incontri e impegni del gruppo.

Nei canali dedicati alla documentazione e allo sviluppo è stata attivata l'integrazione con GitHub per segnalare i nuovi commit e le pull request con un messaggio. Inoltre è stata eseguita l'integrazione con Google Calendar che permette di avere una sezione dedicata alle notifiche degli eventi programmati sul calendario e l'integrazione del plug-in Simple Poll che permette di eseguire dei sondaggi per prendere le decisioni.

4.1.5.1.2 Comunicazioni esterne

Le comunicazioni esterne avvengono tramite la posta elettronica all'indirizzo vram.software@gmail.com. Il responsabile di progetto_G ha l'incarico di gestire queste comunicazioni ed è tenuto ad informare tutti gli elementi del gruppo degli argomenti trattati qualora non fossero presenti.

4.1.5.2 Gestione degli incontri

4.1.5.2.1 Incontri interni

Gli incontri del gruppo sono accordati su Slack nel canale generale oppure nella precedente riunione e vengono annotati su Google Calendar. Essi sono identificati da:

- data;
- ora di inizio;
- durata prevista;
- elenco di attività da svolgere.

4.1.5.2.2 Verbal di incontri interni

Un segretario, nominato dal responsabile, è incaricato della redazione di un *Verbale* della riunione che tiene traccia di:

- **Luogo;**
- **Data;**
- **Ora d'inizio;**
- **Ora di fine;**
- **Partecipanti;**
- **Argomenti trattati:** argomenti all'ordine del giorno che sono trattati nell'incontro da verbalizzare;
- **Discussioni e decisioni prese.**

4.1.5.2.3 Incontri esterni

Gli incontri esterni vengono concordati se i membri del gruppo, il committente o il proponente lo ritengono necessario. In tal caso, sarà compito del responsabile di progetto_G definire data e ora dell'incontro in accordo tra le due parti attraverso gli appositi canali di comunicazione descritti precedentemente.

4.1.5.2.4 Verbal di incontri esterni

Un segretario, nominato dal responsabile, è incaricato della redazione di un *Verbale* della riunione tenendo traccia di:

- **Luogo;**
- **Data;**
- **Ora d'inizio;**
- **Ora di fine;**
- **Partecipanti;**
- **Argomenti trattati:** argomenti all'ordine del giorno che sono trattati nell'incontro da verbalizzare;
- **Verbale:** esposizione delle discussioni e delle decisioni prese.

4.1.5.3 Gestione degli strumenti di coordinamento

4.1.5.3.1 Ticketing

Il sistema di ticketing permette ai membri del gruppo di gestire le tutte le attività del progetto_G. Per eseguire il ticketing vengono utilizzati gli strumenti dell'Issue Tracking System presenti gratuitamente in GitHub ed il funzionamento è il seguente: il responsabile di progetto_G ha l'incarico di assegnare i compiti ai membri del gruppo attraverso le issue. Ognuna di esse contiene titolo, descrizione, milestone_G, le project board Kanban automatizzate associate e il destinatario. Le project board Kanban automatizzate permettono al responsabile di progetto_G di monitorare l'andamento delle attività tracciando lo stato di ogni singolo compito che può essere:

- To Do (da fare);
- In Progress (in lavorazione);
- Done (concluso).

L'associazione con le milestone_G definisce le scadenze delle singole issue. Inoltre è presente una comoda funzionalità di ricerca per le issue assegnate che ne agevola ulteriormente la gestione.

4.1.6 Strumenti di supporto

Gli strumenti utilizzati sono i seguenti:

- **Telegram:** strumento di messaggistica istantanea utilizzato inizialmente dal gruppo per il primo incontro;
- **Slack:** strumento utilizzato per la comunicazione interne del gruppo;
- **Google Drive:** strumento utilizzato per file che non sono oggetto di cambiamenti frequenti come il *Glossario* o immagini di vario tipo;
- **Google Calendar:** strumento utilizzato per tracciare e semplificare la gestione degli impegni e fornire a tutti notifiche e promemoria per gli stessi;
- **Gmail:** strumento di posta elettronica utilizzato per le comunicazioni esterne.
- **Skype:** strumento utilizzato per effettuare chiamate VoIP per alcuni incontri interni;

- **Git**: sistema di controllo di versionamento_G;
- **GitKraken, GitHub Desktop**: interfacce l'utilizzo di GitHub in locale;
- **GitHub**: strumento utilizzato per il proprio Issue Tracking System e sistema di versionamento_G dei file.

4.2 Formazione

4.2.1 Scopo

Lo scopo di questo processo_G è formare ogni membro del gruppo per garantire che ognuno abbia le conoscenze e le competenze adeguate allo svolgimento dei compiti assegnati.

4.2.2 Aspettative

L'aspettativa del gruppo, nel caso di questo processo_G, è riuscire a ottimizzare i tempi non impiegando tutti i membri nell'apprendimento di uno stesso strumento o tecnologia, ma lavorare in modo parallelo, al fine di assimilare più concetti possibili per poi condividerli con gli altri componenti.

4.2.3 Descrizione

Il processo_G di formazione è composto da un insieme di attività che definiscono come vengono formati i componenti del gruppo. Lo studio necessario per svolgere i compiti e utilizzare gli strumenti viene principalmente eseguito in modo individuale e autonomo da un componente del gruppo definito periodicamente dal responsabile di progetto_G. Al termine dello studio, egli deve comunicare ciò che ha imparato agli altri membri per garantire che tutti apprendano le nozioni. Inoltre, qualora un componente ritenga di non avere ancora sufficienti capacità o conoscenze per svolgere un compito assegnato, si deve rivolgere al responsabile di progetto_G che ha l'incarico di organizzare un seminario mirato per il suo apprendimento.

4.2.4 Attività

4.2.4.1 Condivisione del materiale

Il materiale del progetto_G è inserito all'interno di un sistema di versionamento_G che permette ai membri del gruppo di integrare le proprie conoscenze e apprendere dal lavoro altrui. Per ogni documento, il materiale utilizzato per la

comprensione dei concetti e la stesura è indicato nei "Riferimenti Informativi". Inoltre sono presenti i "Riferimenti Normativi" dentro i quali è presente il documento *Norme di Progetto v. 1.1.1* che tutti devono rispettare.

A Standard di qualità

A.1 ISO/IEC 25010

Lo standard internazionale ISO/IEC 25010 è utilizzato per misurare la qualità del software. Per farlo utilizza una serie di parametri e caratteristiche che possono essere utilizzate per valutare la qualità del software, grazie alle metriche_G fornite dallo standard ISO/IEC 25023.

A.1.1 Metriche di qualità interna

La qualità interna del software è relativa alle attività di progettazione_G e codifica, essa rappresenta la qualità della struttura e del codice del prodotto_G. La misurazione della qualità interna viene effettuata principalmente attraverso l'analisi statica_G del codice. Questi controlli sono utili perché semplificano il lavoro dei programmatori e permettono di apportare miglioramenti strutturali al software senza la necessità di eseguirlo. Con un buon livello di qualità interna si ottiene una solida struttura del prodotto_G, come base per la qualità esterna e in uso.

A.1.2 Metriche di qualità esterna

La qualità esterna del software è relativa alle proprietà dinamiche e comportamentali del software. Essa viene infatti misurata attraverso l'analisi dinamica, ovvero tramite l'esecuzione del codice e lo svolgimento di test.

A.1.3 Metriche di qualità in uso

La qualità in uso è probabilmente la più difficile da misurare poiché è valutata in un ambito di utilizzo reale, con la partecipazione degli utenti. Essa dipende dalla qualità interna e da quella esterna; infatti per avere una buona qualità in uso è necessario un buon livello di qualità interna ed esterna.

A.1.4 Modello di qualità del prodotto

Per descrivere il modello di qualità del prodotto_G software il nostro gruppo ha deciso di utilizzare lo standard ISO/IEC 25010, che determina le caratteristiche della qualità di un prodotto_G software che verranno valutate. Il modello di qualità del prodotto_G, definito nello standard, è suddiviso nelle seguenti caratteristiche:

A.1.4.1 Idoneità funzionale

Per adeguatezza funzionale si intende la capacità di un prodotto_G software di fornire funzioni che soddisfano i requisiti impliciti ed espliciti, quando usati in un determinato contesto sotto specifiche condizioni.

Le metriche_G sono:

- **Copertura funzionale:** percentuale di requisiti soddisfatti rispetto a tutti quelli individuati e si calcola con la formula

$$C_F = (1 - N_{RNS}/N_{RI}) * 100$$

dove N_{RNS} sono i requisiti non sviluppati e N_{RI} i requisiti trovati durante l'*Analisi dei Requisiti*.

A.1.4.2 Affidabilità

Un prodotto_G software è considerato affidabile quando mantiene un livello di prestazioni costanti per un determinato intervallo di tempo sotto precise condizioni che possono variare nel tempo.

Le metriche_G sono:

- **Robustezza agli errori:** percentuale di errori critici messa sotto controllo. Si calcola con la formula

$$R_E = N_{ER}/N_T * 100$$

dove N_{ER} sono gli errori rilevati e N_T sono i test eseguiti.

A.1.4.3 Manutenibilità

Per manutenibilità si intende la capacità di un prodotto_G software di essere modificato e aggiornato senza l'introduzione di problemi e anomalie in seguito a cambiamenti dell'ambiente e/o dei requisiti. Le metriche_G sono:

- **Semplicità delle funzioni:** numero di parametri che richiede ogni metodo
- **Modularità del prodotto_G:** numero di metodi presenti per ogni classe.

A.1.4.4 Usabilità

L'usabilità è una caratteristica di un software definita come l'efficacia, l'efficienza e la soddisfazione con le quali determinati utenti raggiungono determinati obiettivi in determinati contesti.

Le metriche_G sono: