



7zpus.swe@gmail.com

Norme di Progetto

Indice

1	Introduzione	7
1.1	Scopo	7
1.2	Glossario	7
1.3	Riferimenti	7
1.3.1	Riferimenti Normativi	7
1.3.2	Riferimenti Informativi	7
2	Processi Primari	8
2.1	Processo di Fornitura	8
2.1.1	Attività di processo	8
2.1.1.1	Avvio	8
2.1.1.2	Preparazione della proposta di fornitura	8
2.1.1.3	Accordo	8
2.1.1.4	Pianificazione	9
2.1.1.5	Esecuzione e controllo	9
2.1.1.6	Verifica e validazione	9
2.1.1.7	Consegna e terminazione	9
2.1.1.8	Accordi con l'azienda proponente	9
2.1.2	Documentazione fornita	10
2.1.2.1	Analisi dei requisiti	10
2.1.2.2	Glossario	10
2.1.2.3	Piano di progetto	10
2.1.2.4	Piano di qualifica	11
2.1.2.5	Lettera di presentazione	11
2.1.3	Strumenti	11
2.2	Processo di sviluppo	11
2.2.1	Attività di processo	11
2.3	Processo operativo	11
2.3.1	Pianificazione operativa	12

2.3.2	Gestione dei rischi operativi	12
2.4	Processo di manutenzione	13
2.4.1	Manutenzione correttiva	13
2.4.2	Manutenzione adattiva	13
2.4.3	Manutenzione preventiva	13
2.4.4	Identificazione della necessità di manutenzione	14
2.4.5	Verifica e validazione	14
2.4.6	Metriche	14
3	Processi di Supporto	14
3.1	Processo di documentazione	14
3.1.1	Attività: Pianificazione della documentazione	14
3.1.1.1	Procedure di Pianificazione	15
3.1.1.2	Strumenti di Pianificazione	15
3.1.2	Attività: Produzione della documentazione	15
3.1.2.1	Procedure di Produzione	16
3.1.2.1.1	Denominazione e datazione	18
3.1.2.2	Strumenti di Produzione	18
3.1.3	Attività: Revisione e Approvazione	19
3.1.3.1	Procedure di Revisione e Approvazione	19
3.1.3.2	Strumenti di Revisione e Approvazione	20
3.2	Processo di Gestione della Configurazione	20
3.2.1	Attività: Identificazione della Configurazione	20
3.2.1.1	Procedure: Identificazione degli SCIs	20
3.2.1.1.1	Issue e SubIssue	21
3.2.1.2	Strumenti di Identificazione	22
3.2.2	Attività: Versionamento e Identificazione	22
3.2.2.1	Procedure: Standard per le Branch	22
3.2.2.2	Strumenti di Versionamento	22
3.2.3	Attività: Controllo delle Configurazioni	22
3.2.3.1	Procedure: Smart Commit	22
3.2.3.2	Strumenti di Controllo delle Configurazioni	23
3.2.4	Registrazione delle Configurazioni	23
3.2.4.1	Procedure: Registrazione delle Modifiche	23
3.3	Processo di verifica	24
3.3.1	Verifica documentale	24
3.3.2	Analisi Statica	24
3.3.3	Analisi Dinamica	25
3.4	Processo di validazione	25
3.5	Processo di revisione congiunta	25
3.5.1	Attività: Pianificazione delle revisioni	26
3.5.1.1	Procedure di Revisione	26
3.5.2	Attività: Preparazione dei materiali	26
3.5.2.1	Procedure di preparazione	26

3.5.3	Attività: Conduzione della revisione	26
3.5.3.1	Procedure di conduzione	26
3.5.4	Attività: Post incontro	27
3.5.4.1	Procedure post incontro	27
3.5.5	Strumenti di revisione congiunta	27
3.6	Processo di risoluzione dei problemi	27
3.6.1	Attività: Identificazione del problema	28
3.6.1.1	Procedure di identificazione	28
3.6.2	Attività: Analisi e classificazione	28
3.6.2.1	Procedure di analisi e classificazione	28
3.6.3	Attività: Sviluppo della soluzione	29
3.6.3.1	Procedure di sviluppo della soluzione	29
3.6.4	Attività: Implementazione e verifica	29
3.6.4.1	Procedure di implementazione e verifica	29
3.6.5	Attività: Procedure generali di risoluzione	30
3.6.5.1	Procedure generali di risoluzione	30
3.6.6	Integrazione con altri processi	30
3.6.7	Strumenti di risoluzione dei problemi	30
3.7	Gestione della qualità	31
3.7.1	Attività: Pianificazione della qualità	31
3.7.1.1	Procedure di pianificazione	31
3.7.2	Attività: Monitoraggio continuo	31
3.7.2.1	Procedure di monitoraggio	31
3.7.3	Attività: Valutazione periodica	32
3.7.3.1	Procedure di valutazione	32
3.7.4	Attività: Azioni correttive	33
3.7.4.1	Procedure per azioni correttive	33
3.7.5	Attività: Procedure generali di gestione della qualità	33
3.7.5.1	Procedure di gestione della qualità	33
3.7.6	Integrazione con altri processi	34
3.7.7	Metriche di gestione della qualità	34
3.7.8	Strumenti di gestione della qualità	34
4	Processi Organizzativi	35
4.1	Gestione	35
4.2	Infrastruttura	35
4.2.1	Attività di processo	35
4.2.2	Procedure di processo	35
4.2.2.1	Strumenti di Creazione	35
4.2.2.2	Jira	35
4.2.2.3	GitHub	36
4.2.3	Attività: Manutenzione	36
4.2.3.1	Procedure di Manutenzione	36
4.2.3.2	Strumenti di Manutenzione	36

4.2.3.3	Criteri di Scelta degli Strumenti	37
4.3	Knowledge Base	37
4.3.0.1	GitHub	37
4.3.0.2	Jira	37
4.3.0.2.1	Automation	38
4.3.0.3	VSCode	38
4.3.0.3.1	Atlassian: Jira, RoVo Dev, Bitbucket	38
4.3.0.3.2	GitHub Pull Requests and Issues	39
4.3.0.4	Google Presentazioni	39
4.3.0.5	Google Drive	39
4.3.0.6	Google Mail	39
4.3.0.7	Discord	39
4.3.0.8	Whatsapp	39
4.4	Processo di Miglioramento	40
4.4.1	Attività: Analisi degli Incidenti	40
4.4.1.1	Procedure di Analisi degli Incidenti	40
4.4.2	Attività: Monitoraggio degli Strumenti	40
4.4.2.1	Procedure di Monitoraggio	40
4.4.2.2	Strumenti di Monitoraggio	41
4.4.3	Attività: Modifiche all'Infrastruttura	41
4.4.3.1	Procedure di Modifica	41
4.4.3.2	Strumenti di Modifica	41
4.4.4	Frequenza dei Cicli di Miglioramento	42
4.4.5	Metriche di Miglioramento	42
4.5	Processo di Formazione	42
4.5.1	Attività: Pianificazione della Formazione	42
4.5.1.1	Procedure di Pianificazione	42
4.5.2	Attività: Erogazione della Formazione	43
4.5.2.1	Procedure di Erogazione	43
4.5.3	Attività: Valutazione della Formazione	43
4.5.3.1	Procedure di Valutazione	43
4.5.3.2	Strumenti di Valutazione	44
5	Metriche della qualità	44
5.1	Qualità di Processo	45
5.1.1	Processi primari	45
5.1.1.1	Processo di fornitura	45
5.1.1.2	Processo di Sviluppo	47
5.1.2	Processi di supporto	47
5.1.2.1	Processo di Documentazione	47
5.1.2.2	Processo di Configurazione	47
5.1.2.3	Processo di Verifica	48
5.1.3	Processi Organizzativi	48
5.1.3.1	Processo di Management	48

5.2	Qualità di Prodotto	48
5.2.0.1	Funzionalità	48
5.2.0.2	Affidabilità	49
5.2.0.3	Usabilità	50
5.2.0.4	Efficienza	50
5.2.0.5	Manutenibilità	51
5.2.0.6	Portabilità	51
5.3	Strumenti	52
5.3.0.1	Jira Software	52
5.3.0.2	GitHub & GitHub Actions	52
5.3.1	Strumenti di Analisi Statica e Qualità del Codice	52
5.3.1.1	SonarQube	52
5.3.1.2	Aspell & Script Python (Custom)	52
5.3.2	Strumenti di Testing e Performance (Electron-Angular)	53
5.3.2.1	Cypress	53
5.3.2.2	Electron Manager & Chrome DevTools Protocol	53
5.3.2.3	Lighthouse	53
5.3.2.4	Funzioni interne di misurazione performance	53

Elenco delle figure

1	Flusso del processo di documentazione	16
2	Creazione del branch di lavoro tramite estensione Jira in VSCode	17
3	Creazione della PR verso l'issue branch <i>in_lavorazione</i>	18
4	Commit della PR con Smart Commit verso le due issue	19
5	Modello a V	45

Elenco delle tabelle

Tabella di Versionamento

Versione	Data	Autore	Verificatore	Descrizione
0.12	2026/02/08	Vigolo Davide	-	Definizione metriche di qualità
0.11	6/2/2026	Laoud Zakaria	Soligo Lorenzo	Stesura paragrafi 3.6, 3.7, 3.8
0.10	25/01/2025	Aaron Gingillino	Vigolo Davide	Scrittura paragrafi 2.2, 4.1
0.9	25/01/2025	Aaron Gingillino	Fattoni Antonio	Scrittura paragrafi 3.3,3.4
0.8.1	19/1/2026	Soligo Lorenzo	Laoud Zakaria	Fine scrittura paragrafi 4.2, 4.3, 4.4
0.8	11/1/2026	Soligo Lorenzo	Laoud Zakaria	Stesura paragrafi 4.2, 4.3, 4.4
0.7	15/12/2025	Rocco Matteo A.	Georgescu Diana	Stesura paragrafo 5
0.6	10/12/2025	Georgescu Diana	Soligo Lorenzo	Stesura sottosezioni 2.3, 2.4
0.5	1/12/2025	Soligo Lorenzo	Rocco Matteo A.	Aggiornamento nuovo standard per gestione branch, convenzioni sui nomi, date e versioni. Sezioni 3.1.2, 3.1.3, 3.2.1.1.1, 3.2.4, 4.2.3.2.1
0.4.1	28/11/2025	Soligo Lorenzo	Fattoni Antonio	Correzione nella Procedura di Revisione Paragrafo 3.1.3.1 e aggiornamento immagini
0.4	26/11/2025	Soligo Lorenzo	Fattoni Antonio	Ristrutturazione completa Processi (ISO 12207: Attività-Procedure-Strumenti)
0.3	25/11/2025	Soligo Lorenzo	Fattoni Antonio	Creazione e stesura sezioni Processi di Infrastruttura e sottosezioni 4.2.1-4.3. Nuova struttura Paragrafi e sottoParagrafi
0.2	22/11/2025	Soligo Lorenzo	Fattoni Antonio	Creazione e stesura sezioni Documentazione e sottosezioni 3.1-3.1.5
0.1	16/11/2025	Rocco Matteo A.	Soligo Lorenzo	Creazione e stesura sezioni Introduzione e Processo di fornitura

1 Introduzione

1.1 Scopo

Questo documento ha l'obiettivo di definire e normare il *Way of Working_G*, ovvero le regole di lavoro che ogni membro del gruppo deve rispettare durante lo svolgimento delle *attività di progetto_G* volte allo sviluppo dell'applicativo software **DIPReader_G**, proposto dall'azienda *Sanmarco Informatica_G*. A ciascun membro è richiesto di seguirle integralmente per poter lavorare in maniera efficace, efficiente e omogenea. Data la natura incrementale della redazione del documento, il *responsabile di progetto_G* ha il compito di mantenere aggiornate le presenti norme e gli eventuali riferimenti ad altri documenti in esse contenuti.

1.2 Glossario

Ogni termine tecnico o con un significato particolare nell'ambito dell'*Ingegneria del Software_G*, utilizzato nella documentazione di progetto, è definito nell'apposito documento [Glossario 1.0](#) (ultimo accesso: 17/11/2025).

1.3 Riferimenti

Il gruppo ha redatto il presente documento in conformità con lo *standard_G* ISO/IEC 12207:1995, integrandolo occasionalmente con approfondimenti tratti dalla sua versione più recente, ISO/IEC/IEEE 12207:2017, per includere dettagli aggiuntivi sugli approcci *agili_G* e *iterativi_G* che caratterizzano lo *sviluppo software_G* moderno.

1.3.1 Riferimenti Normativi

- [Standard ISO/IEC 12207:1995](#) (ultimo accesso: 17/11/2025)
- [Standard ISO/IEC/IEEE 12207:2017](#)
- [Standard ISO/IEC/IEEE 24765:2017](#)
- [Capitolato C3: DIPReader](#) (ultimo accesso: 13/11/2025)
- [Regolamento di Progetto Didattico a.a. 2025/2026](#) (ultimo accesso: 17/11/2025)

1.3.2 Riferimenti Informativi

- Dispense del corso di Ingegneria del Software 2025/2026:
 - <https://www.math.unipd.it/tullio/IS-1/2025/Dispense/T01.pdf> (ultimo accesso: 17/11/2025)
 - <https://www.math.unipd.it/tullio/IS-1/2025/Dispense/T02.pdf> (ultimo accesso: 17/11/2025)
 - <https://www.math.unipd.it/tullio/IS-1/2025/Dispense/T03.pdf> (ultimo accesso: 17/11/2025)
 - <https://www.math.unipd.it/tullio/IS-1/2025/Dispense/T04.pdf> (ultimo accesso: 17/11/2025)

- <https://www.math.unipd.it/tullio/IS-1/2025/Dispense/T05.pdf> (ultimo accesso: 17/11/2025)
- <https://www.math.unipd.it/tullio/IS-1/2025/Dispense/T06.pdf> (ultimo accesso: 17/11/2025)
- <https://www.math.unipd.it/tullio/IS-1/2025/Dispense/T07.pdf> (ultimo accesso: 17/11/2025)
- <https://www.math.unipd.it/tullio/IS-1/2025/Dispense/T08.pdf> (ultimo accesso: 17/11/2025)
- <https://www.math.unipd.it/tullio/IS-1/2025/Dispense/T09.pdf> (ultimo accesso: 17/11/2025)
- <https://www.math.unipd.it/tullio/IS-1/2025/Dispense/T10.pdf> (ultimo accesso: 17/11/2025)
- <https://www.math.unipd.it/tullio/IS-1/2025/Dispense/T11.pdf> (ultimo accesso: 17/11/2025)
- [Linee Guida Sviluppo Sicuro AGID \(Agenzia per l'Italia Digitale\)](#)
- [Linee Guida sulla formazione, gestione e conservazione dei documenti informatici AGID](#)
- [Documentazione L^AT_EX by Lorenzo Pantieri](#) (ultimo accesso: 17/11/2025)
- [Documentazione Jira](#)

2 Processi Primari

2.1 Processo di Fornitura

Il processo_G di fornitura contiene le attività e i compiti svolti dal fornitore_G . Per implementare correttamente il processo il gruppo si impegna a svolgere le seguenti attività.

2.1.1 Attività di processo

2.1.1.1 Avvio

Il fornitore analizza i requisiti_G necessari alla proposta di fornitura, tenendo in considerazione eventuali vincoli organizzativi e normativi.

2.1.1.2 Preparazione della proposta di fornitura

Il fornitore prepara la proposta di fornitura in risposta alle richieste del committente e definisce i termini in cui si articola la proposta.

2.1.1.3 Accordo

Proponente e fornitore entrano nella fase di definizione dell'accordo di fornitura del prodotto software, prevedendo possibilità di negoziazione della fornitura da parte del fornitore.

2.1.1.4 Pianificazione

Il fornitore rielabora l'analisi dei requisiti fondamentali per definire il *framework_G* entro il quale il prodotto verrà sviluppato e gestito, in modo tale da garantire un processo di qualità durante lo sviluppo. Si impegna inoltre a definire il modello del ciclo di vita del prodotto adatto alla complessità del progetto e ai relativi rischi che potrebbero insorgere. Tutte queste decisioni convergono nel Piano di Progetto.

2.1.1.5 Esecuzione e controllo

Il fornitore si impegna a sviluppare il prodotto secondo il Piano di Progetto, avendo cura di controllare che i processi siano stati eseguiti correttamente.

2.1.1.6 Verifica e validazione

Il fornitore stabilisce con la proponente le modalità di rendicontazione dello stato di avanzamento del prodotto e rende disponibili i documenti che dimostrino la verifica e validazione dei processi secondo i requisiti precedentemente individuati.

2.1.1.7 Consegna e terminazione

Il fornitore consegna il prodotto finale al proponente e ne espone le funzionalità.

2.1.1.8 Accordi con l'azienda proponente

I capitoli presentati dalle proponenti vengono analizzati e viene redatto il documento di [Analisi dei capitoli](#), nel quale sono delineati i bisogni e i principali vincoli a cui attenersi per la fornitura del prodotto finale. Il fornitore espone ai committenti di fornitura, ovvero i Professori Vardanega Tullio e Cardin Riccardo, la Lettera di Presentazione della proposta di fornitura che descrive il preventivo di costi, cronogramma di sviluppo, suddivisione del lavoro e i ruoli coinvolti. La *proponente_G*, in qualità di *stakeholder_G*, esercita il diritto di ricevere la rendicontazione professionale e approfondita del lavoro svolto dal gruppo fornitore, perciò si instaura un accordo per delineare le modalità di comunicazione e il contenuto di tale rendicontazione. È previsto l'aggiornamento costante e tempestivo della proponente per quanto riguarda la pianificazione degli obiettivi e delle tempistiche di sviluppo individuate dal fornitore. Ogni qualvolta vi siano modifiche di notevole interesse esterno dal gruppo fornitore verranno comunicate all'azienda proponente attraverso appositi canali di comunicazione sincrona o asincrona. Il fornitore e la proponente hanno accordato lo svolgimento di un incontro di verifica dello stato di avanzamento lavori (*SAL_G*) in modalità sincrona ogni due settimane, in cui discutere l'andamento del lavoro e chiarire eventuali dubbi da parte del fornitore o segnalazioni di difformità dai requisiti iniziali della proponente. È inoltre sempre disponibile la comunicazione via email per questioni minori e di facile risoluzione. La consegna del prodotto è suddivisa in due *milestone_G* principali: *RTB_G* (Requirements and Technology Baseline) e *PB_G* (Product Baseline).

2.1.2 Documentazione fornita

2.1.2.1 Analisi dei requisiti

Nel documento di [Analisi dei requisiti](#) (ultimo accesso: 17/11/2025) sono riportati i bisogni e i vincoli a cui attenersi per la realizzazione del prodotto finale. L'obiettivo è definire in maniera non ambigua i *casi d'uso*_G (*Use Cases*) e i requisiti (*Requirements*) del software. Il documento è diviso nelle seguenti sezioni:

1. Introduzione
2. Descrizione
3. Definizione dei casi d'uso
4. Definizione dei requisiti

2.1.2.2 Glossario

Il Glossario è il documento che raccoglie ogni termine di carattere tecnico, nomenclature e acronimi con particolare significato nell'ambito dell'Ingegneria del Software utilizzato nella documentazione di progetto. La definizione dei termini di glossario è coadiuvata dal contenuto dello standard ISO/IEC/IEEE 24765/2017.

2.1.2.3 Piano di progetto

Il [Piano di progetto v1.0](#) (ultimo accesso: 17/11/2025) è il documento che espone all'esterno il lavoro di sviluppo svolto seguendo le procedure delineate all'interno di questo documento. Fornisce una guida dettagliata alla pianificazione, esecuzione e consuntivo delle attività completate in ciascuna *sprint*_G. Il documento è diviso nelle seguenti sezioni:

1. Introduzione
2. Analisi dei rischi e mitigazione
3. Modello di sviluppo
4. Pianificazione dei costi e suddivisione ruoli
5. Preventivo di periodo
6. Consuntivo di periodo
7. Retrospettiva

2.1.2.4 Piano di qualifica

Il piano di qualifica descrive gli obiettivi di qualità dei processi che il fornitore si impegna a soddisfare per consegnare un prodotto finale di qualità. Le metriche di valutazione vengono determinate dall'analisi dei requisiti e dalle indicazioni date dalla proponente, suddivise in base all'applicazione sui processi o sul prodotto. Le metriche stabilite vengono poi misurate attraverso opportuni test e verifiche, di cui vengono riportate le specifiche. Il documento include una sezione di rendicontazione per la valutazione dei processi e la valutazione del prodotto, in cui riportare l'attinenza alle metriche ottenuta rispetto agli obiettivi e di conseguenza valutare azioni correttive in caso si verifichino eventuali problemi (*cruscotto di qualità_G*). Il documento è diviso nelle seguenti sezioni:

1. Qualità dei processi
2. Qualità del prodotto
3. Specifiche di test e verifica
4. Cruscotto di qualità

2.1.2.5 Lettera di presentazione

La lettera di presentazione è il documento necessario alla candidatura per la milestone di revisione di avanzamento *RTB_G* (*Requirements and Technology Baseline*). Essa contiene le informazioni sul repository di progetto, il puntatore al *Proof of Concept_G*, il consuntivo di spesa e preventivo a finire del progetto.

2.1.3 Strumenti

- *GitHub_G* per la gestione della documentazione di progetto e mezzo comunicativo nella fase di fornitura
- *Jira_G* per la suddivisione e il monitoraggio delle attività di progetto
- Discord per la comunicazione sincrona tra i membri del gruppo
- Gmail per la comunicazione asincrona con l'azienda proponente
- VSCode con estensione con IDE di riferimento.

2.2 Processo di sviluppo

2.2.1 Attività di processo

2.3 Processo operativo

Il processo operativo comprende quell'insieme di attività trasversali che sono necessarie a garantire il corretto coordinamento tra i membri del gruppo e il raggiungimento degli obiettivi del progetto. Tale processo assicura comunicazioni efficaci, nonché una

distribuzione ottimale dei compiti, al fine di mantenere alta la qualità del software e rispettare le tempistiche stabilite. Il processo operativo si integra naturalmente con tutti gli altri processi del progetto.

2.3.1 Pianificazione operativa

La pianificazione operativa rappresenta l'organizzazione delle attività quotidiane e settimanali del gruppo. Il Responsabile, all'inizio di ogni sprint, coordina la distribuzione dei compiti tra i membri.

Procedure di pianificazione operativa:

1. Svolgimento di una riunione di pianificazione all'inizio di ogni sprint;
2. Discussione degli obiettivi dello sprint e le attività necessarie per raggiungerli;
3. Assegnamento delle task ai vari membri;
4. Scelta delle scadenze intermedie.

2.3.2 Gestione dei rischi operativi

La gestione dei rischi operativi mira a identificare in maniera proattiva le potenziali problematiche che potrebbero minare il normale svolgimento delle attività e a pianificare le dovute azioni di mitigazione. I principali rischi operativi identificati sono:

- Sforamento dei costi preventivati;
- Calo di produttività del team;
- Mancata comunicazione e collaborazione tra i membri del team;
- Mancata comunicazione con l'azienda proponente;
- Problemi tecnici con gli strumenti di sviluppo;
- Mancato rispetto delle norme e documenti di progetto interni.

Le strategie adottate per ogni tipologia di rischio sono rispettivamente:

- Monitoraggio costante dell'allocazione delle ore rispetto alla pianificazione iniziale, svolgimento di stand-up meetings periodici e previsione margini temporali per imprevisti;
- Pianificazione anticipata delle attività più critiche prima del periodo di calo, e le restanti tenendo conto del periodo di ridotta attività;
- Adozione di canali di comunicazione chiari e regolari e una routine di aggiornamenti pianificati per garantire che tutti i membri del team siano allineati sugli obiettivi e le responsabilità;

- Scelta di un calendario di incontri regolari con l'azienda proponente per garantire un flusso costante di comunicazione e feedback;
- Impostazione di sessioni di formazione iniziali con il supporto occasionale dell'azienda proponente per familiarizzare con gli strumenti e le tecnologie;
- Ruolo attivo di amministratori e tester per garantire il rispetto delle norme e dei documenti di progetto interni.

2.4 Processo di manutenzione

Il processo di manutenzione definisce le modalità con cui il gruppo gestisce le modifiche, le correzioni e gli aggiornamenti del software e della corrispondente documentazione durante tutto il ciclo di vita del progetto. Questo processo garantisce che il prodotto rimanga conforme ai requisiti. Eventuali difetti devono essere corretti tempestivamente mentre, ove sorgesse la necessità di apportare migliorie, queste ultime vengano fornite in modo efficace ed efficiente.

2.4.1 Manutenzione correttiva

Si tratta di interventi finalizzati alla correzione di difetti o malfunzionamenti trovati nel software o nella documentazione. Sono inclusi:

- Correzioni di bug;
- Risoluzione di errori di varia natura nella documentazione;
- Correzione di qualsiasi comportamento non conforme ai requisiti.

2.4.2 Manutenzione adattiva

Sono le modifiche necessarie per adattare il prodotto a cambiamenti in itinere nell'ambiente operativo o nei requisiti. Sono inclusi:

- Adattamento a nuove tecnologie;
- Modifiche conseguenti a variazioni nei requisiti.

2.4.3 Manutenzione preventiva

Si riferisce alle attività proattive per ridurre la probabilità di problemi futuri. Sono inclusi:

- Aggiornamenti di sicurezza;
- Miglioramento della gestione degli errori.

2.4.4 Identificazione della necessità di manutenzione

La necessità di manutenzione può emergere da diverse fonti, come segnalazioni interne quali le attività di verifica e validazione, lo sviluppo del codice e le retrospettive; o segnalazioni esterne quali feedback della proponente.

2.4.5 Verifica e validazione

La verifica va effettuata rigorosamente prima dell'integrazione. Il verificatore assegnato deve esaminare il codice modificato verificando la conformità agli standard e l'assenza di introduzione di problematiche note. Deve inoltre eseguire i test, verificare che non siano presenti regressioni e controllare che la documentazione sia stata aggiornata coerentemente.

La validazione riguarda modifiche significative che possono impattare i requisiti o l'architettura. Tali modifiche vengono presentate illustrando il problema e la soluzione implementata e si accoglie il feedback della proponente.

2.4.6 Metriche

Per valutare l'efficacia della manutenzione, il gruppo monitora le seguenti metriche:

- Tempo medio di risoluzione: tempo medio tra l'identificazione di un problema e la sua risoluzione;
- Percentuale di regressioni: numero di nuovi difetti introdotti da attività di manutenzione rispetto al totale delle modifiche;
- Distribuzione per tipologia: suddivisione degli interventi di manutenzione per categoria.

3 Processi di Supporto

I processi di supporto sono volti a garantire l'efficacia e l'efficienza dei processi primari.

3.1 Processo di documentazione

Il processo di documentazione è parte integrante del Progetto in quanto permette il tracciamento delle decisioni prese, delle attività svolte e dei risultati ottenuti. Tutto ciò al fine di favorire il lavoro asincrono tra membri del gruppo e promuovere il principio *Agile_G* di continuo miglioramento e adattamento tramite *feedback_G*.

3.1.1 Attività: Pianificazione della documentazione

La pianificazione della documentazione avviene contestualmente alla pianificazione delle attività di progetto.

Durante la pianificazione di ogni *sprint_G*, il *responsabile di progetto_G* assegna le attività di documentazione ai membri del gruppo, tenendo conto delle competenze e della

disponibilità di ciascuno. Le scadenze per la consegna dei documenti sono stabilite in modo da garantire che la documentazione sia sempre aggiornata e disponibile per la consultazione da parte del gruppo e di eventuali attori esterni (Azienda *proponente_G*, *committente_G*).

Per una più efficiente scrittura dei documenti, soprattutto di tutti quei documenti periodici (Verbalì Interni, Verbalì Esterni, Diario di Bordo) sono presenti modelli standard approvati in [/assets](#). L'aggiornamento di tali standard deve essere argomento di Verbalì Interni e risultato di una discussione e successiva decisione presa in tale sede.

3.1.1.1 Procedure di Pianificazione

I seguenti passaggi guidano il Team nella pianificazione delle attività di documentazione:

1. Durante la pianificazione di ogni *sprint_G*, il *responsabile_G* identifica le necessità di documentazione in base agli obiettivi dello sprint e alle attività previste.
2. Il responsabile assegna le attività di documentazione ai membri del gruppo, tenendo conto delle competenze e della disponibilità di ciascuno, nonché della necessità di ruotare i ruoli, per dare la possibilità a tutti i membri di acquisire esperienza in diverse aree.
3. Vengono create le *issue_G* in Jira per ogni attività di documentazione, specificando i dettagli del compito, le scadenze e i verificatori per ogni attività. Specifiche in 3.2.1.1.

3.1.1.2 Strumenti di Pianificazione

- *Jira_G* per la gestione delle attività di progetto. In particolare con la *board_G Scrum_G* che viene aggiornata in automatico con i commit effettuati sui Work Item e può essere personalizzata con la creazione di *Sprint_G*.
- *DashBoard/Cruscotto_G* di Jira per il monitoraggio delle attività assegnate per ogni membro del gruppo.

3.1.2 Attività: Produzione della documentazione

La produzione della documentazione, assegnata durante la pianificazione, è visibile all'assegnatario come *Work item_G* grazie all'estensione Jira di VSCode 4.3.0.3. Grazie a quest'ultima è possibile creare direttamente il Branch di lavoro che si baserà sulla feature branch principale. Una volta completata la stesura, seguendo i modelli standard sopracitati, l'autore del documento crea una (*PR*) *Pull Request_G* verso la feature branch principale, assegnando come revisore il membro del gruppo designato, diverso da se. A questo punto:

- Se il revisore **approva la PR**, questo branch viene automaticamente eliminato, il work item viene marcato come completato in Jira e l'assegnatario può proseguire con gli altri compiti a lui assegnati.

- Se il revisore richiede modifiche **la PR viene rifiutata** e l'assegnatario deve procedere con le modifiche richieste. Una volta completate, l'assegnatario notifica il revisore che procederà con una nuova revisione. Questo ciclo si ripete fino a quando la PR non viene approvata.

L'integrazione con Jira permette di controllare lo stato di avanzamento dei Work Item, la rendicontazione delle ore lavorate e la gestione delle scadenze. Risulta quindi **obbligatorio** l'utilizzo di Smart Commit per tutti i commit, compresi quelli di Pull Request. Più in 3.2.3.1.

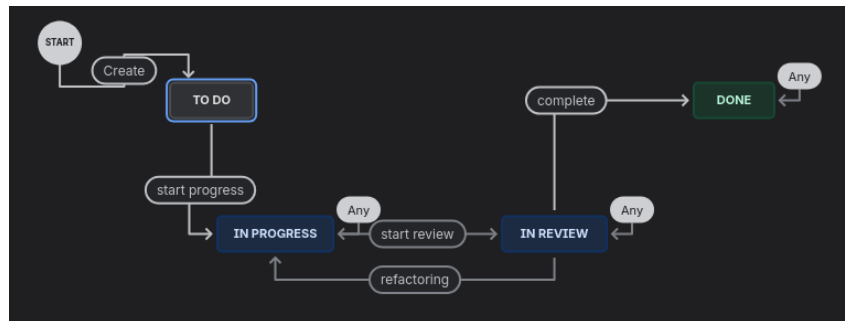


Figura 1: Flusso del processo di documentazione

3.1.2.1 Procedure di Produzione

I seguenti passaggi guidano il Team nella produzione di documenti:

1. Consultando l'estensione "[Atlassian: Jira, Roov Dev, Bitbucket](#)" il membro del gruppo potrà avere accesso al Work Item assegnatogli e cliccando su "Start Work" potrà **creare il branch** di lavoro secondo le convenzioni stabilite (3.2.2.1). Nell'immagine sottostante sono indicati visivamente i passi.

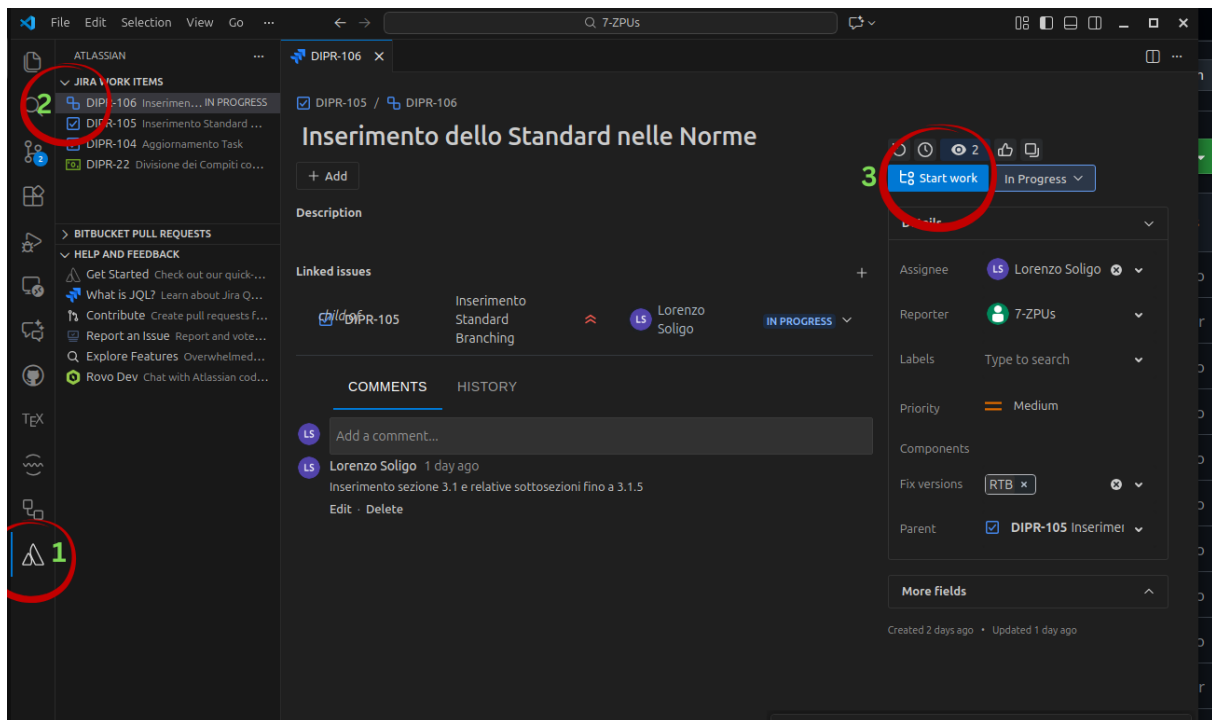


Figura 2: Creazione del branch di lavoro tramite estensione Jira in VSCode

2. Quando è necessario **effettuare un commit** è obbligatorio utilizzare lo Smart Commit. Più in 4.3.0.2.
3. Una volta completata la task, è necessario **creare la PR** verso la branch "*in_lavorazione*" di riferimento mettendo come revisore il membro del gruppo designato.
Per esempio, una volta completata la stesura di un verbale viene creata una PR verso *verbali_in_lavorazione* e se questa viene approvata, il documento sarà pronto per la revisione finale del responsabile che si occuperà del merge al *main* in sede di milestone.

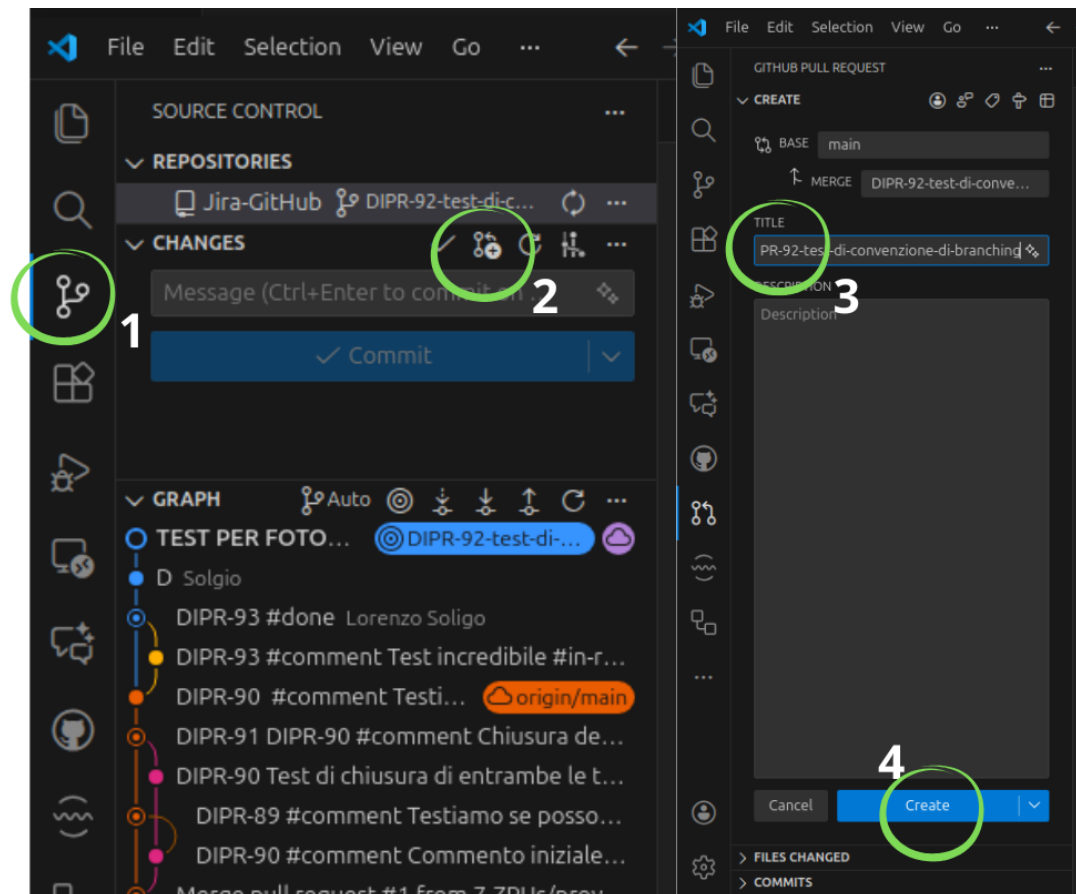


Figura 3: Creazione della PR verso l'issue branch *in_lavorazione*

3.1.2.1.1 Denominazione e datazione

Per una corretta archiviazione e reperibilità dei documenti, è necessario seguire le seguenti convenzioni per la datazione e denominazione.

- Tutti i file dei documenti devono seguire la regola del **Pascal Case**, ovvero devono essere scritti senza spazi e con la prima lettera di ogni parola in maiuscola.
- All'interno dei documenti, la data deve essere riportata nel formato **DD-MM-YYYY**, giorno-mese-anno.

La denominazione dei file sul sito necessita di seguire invece la datazione usata per il nome dei file su GitHub ovvero **YYYY-MM-DD**, con l'aggiunta del numero di versione alla fine del nome. Per le specifiche di versionamento, si rimanda alla sezione 3.2.4.1.

3.1.2.2 Strumenti di Produzione

- *VSCode_G* come IDE principale per la stesura dei documenti in *LaTeX_G*.
- *Estensione Jira per VSCode_G* per la gestione dei Work Item assegnati e la creazione automatica delle branch di lavoro.
- *GitHub_G* per la gestione delle versioni della documentazione di progetto.

3.1.3 Attività: Revisione e Approvazione

Ogni documento redatto viene sottoposto a un processo di revisione interna che ne accerta la correttezza contenutistica, formale, e stilistica. La revisione viene effettuata da un membro del gruppo diverso dall'autore del documento seguendo la procedura definita a seguire

3.1.3.1 Procedure di Revisione e Approvazione

1. Una volta ricevuta la notifica della PR da revisionare, il revisore dovrà controllare l'aderenza ai modelli approvati, la correttezza formale e sostanziale del documento. Per velocizzare, oltre alla lettura attenta, si consiglia l'uso di LLM, in particolare per l'analisi grammaticale e stilistica.
2. Completata la revisione, il revisore può:
 - **Approvare la PR**, notificando all'autore l'approvazione. È necessario che nel testo del commit del merge siano chiuse tramite Smart Commit entrambe le issue correlate.
 - **Richiedere modifiche**, fornendo un feedback dettagliato all'autore, chiudendo la PR che sarà riaperta dall'autore una volta implementate le modifiche.

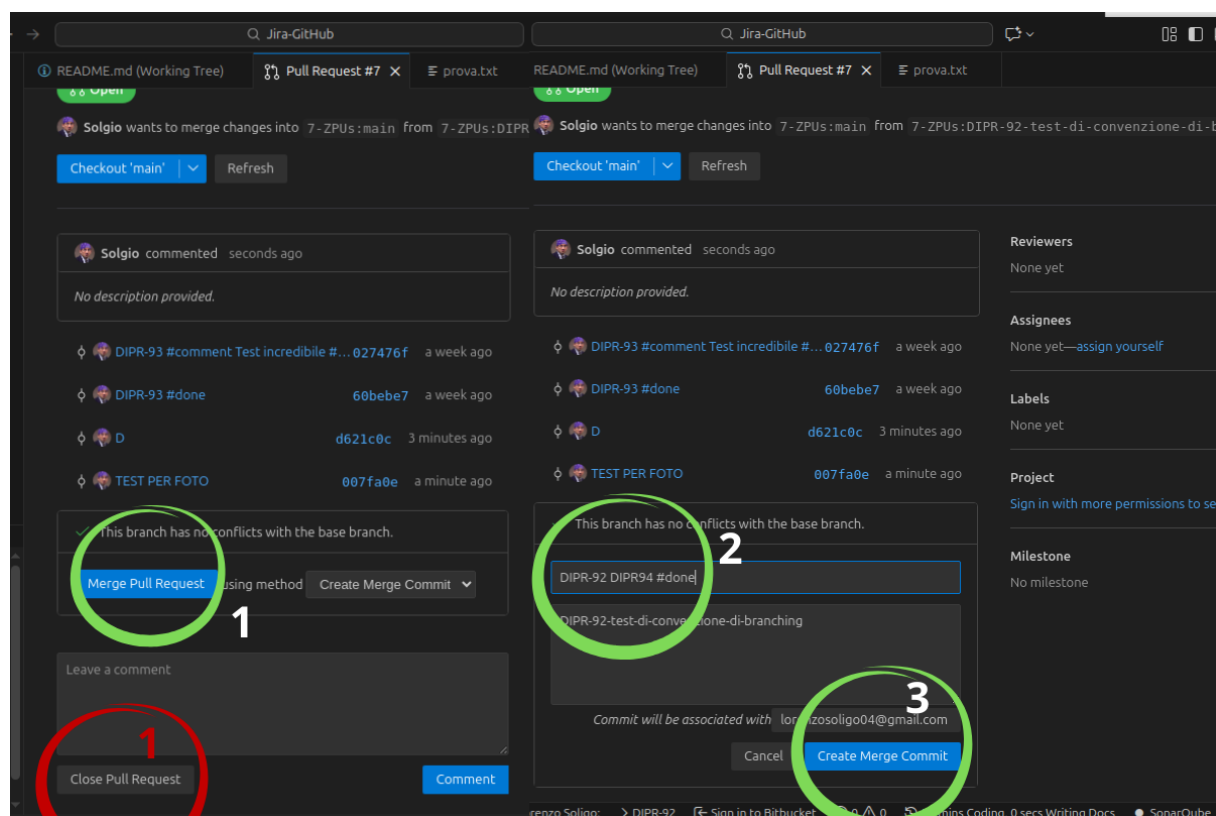


Figura 4: Commit della PR con Smart Commit verso le due issue

Per quanto riguarda l'approvazione finale del documento, questa spetta al *responsabile_G*, il quale effettua il merge da "in_lavorazione" nel ramo principale *main*, base per la

versione ufficiale di rilascio corrispondente alla *milestone_G*. Questo passaggio dovrebbe risultare puramente formale. Non di meno è il garante delle qualità del documento quindi deve impiegare il proprio tempo, il minimo possibile, per rileggere e confermare i contenuti.

3.1.3.2 Strumenti di Revisione e Approvazione

Per la gestione della documentazione di progetto il gruppo utilizza i seguenti strumenti:

- *GitHub_G*, in particolare integrato in VSCode per la gestione delle versioni e delle pull request, comodamente nell'ambiente di sviluppo di VSCode 4.3.0.3. Per una stesura efficiente dei documenti il Team si è dotato di modelli predefiniti (Decisione del [2025-11-07](#)).
- *Jira_G*: strumento di gestione delle attività di progetto, utilizzato per tracciare le attività di documentazione e assegnarle ai membri del gruppo.
- *LLM_G* per il supporto alla revisione formale e stilistica dei documenti.

3.2 Processo di Gestione della Configurazione

Il processo di gestione della configurazione ha lo scopo di identificare, definire e controllare gli elementi della configurazione software (*SCIs_G*) durante tutto il ciclo di vita del progetto, garantendo la tracciabilità delle modifiche e l'integrità dei rilasci. Gli SCIs in poche parole sono tutti gli artefatti prodotti e gestiti durante il progetto.

3.2.1 Attività: Identificazione della Configurazione

Questa attività prevede la definizione degli elementi della configurazione (SCIs) e la loro identificazione univoca.

3.2.1.1 Procedure: Identificazione degli SCIs

Gli SCIs sono sempre associati ad un Work Item di Jira, che ne garantisce la tracciabilità e la gestione delle modifiche. In particolare il processo di creazione deve seguire i seguenti passaggi:

1. Creazione di una issue in Jira per ogni nuovo artefatto da produrre (documento, componente software, etc).
2. Identificazione dell'ambito di appartenenza (Epic), della funzionalità (Feature) o di una specifica attività (Task) già presenti nel sistema o da aggiungere se non compatibile.
3. Assegnazione della issue al membro del gruppo responsabile della sua supervisione.

4. Aggiunta di label specifici per facilitare la ricerca e la categorizzazione degli SCIs, per esempio *DOCS*, *Formazione*, *Code* etc.
5. Aggiunta di Linked Issues per collegare SCIs correlati o dipendenti tra loro, con relazioni di *child/parent of* o *blocked by* per esempio.
6. Aggiunta di eventuali allegati.
7. Definizione delle scadenze e del *Time Estimate_G* per la gestione del carico di lavoro.

È quindi necessaria una specificazione sulla struttura di un Work Item. Ogni Work Item deve contenere deve consistere in una fase produttiva e una fase di revisione, per garantire la qualità del prodotto finale.

A tal fine si adottano le seguenti convenzioni:

- Ogni Work Item deve presentare una sotto issue che rappresenta la fase di produzione.
- La sotto issue di produzione deve essere collegata alla issue principale tramite la relazione *child of*.
- La sotto issue di produzione deve essere assegnata al membro del gruppo responsabile della stesura o sviluppo dell'artefatto, mentre la issue principale deve essere assegnata al membro responsabile della supervisione.

Questo approccio divide chiaramente le responsabilità e le attività, mantenendo la correlazione tra produzione e supervisione e inoltre facilita il monitoraggio dello stato di avanzamento, la gestione delle revisioni e conteggio di *Ore produttive_G* consumate. Di più nello specifico in ??.

3.2.1.1.1 Issue e SubIssue

In generale, come già detto, ogni Work Item deve essere composto da una issue principale e una sotto issue di produzione. Nel caso però di Riunioni e Diari di Bordo, intesi come eventi ma anche come tipi di work item Jira, la struttura cambia:

- **Riunioni:** La Riunione rappresenta l'evento, simile al concetto di Epic o Feature, mentre le issue rappresentano i verbali interni ed esterni associati alla riunione stessa.
- **Diari di Bordo:** Similarmente, il Diario di Bordo rappresenta l'evento periodico, mentre la issue associata riguarda la preparazione delle slide.

Per entrambi, la creazione della issue di produzione avviene automaticamente una volta che l'evento viene assegnato al membro del team che si occuperà della verifica del materiale prodotto.

3.2.1.2 Strumenti di Identificazione

- **Jira:** Strumento di gestione delle attività di progetto.

3.2.2 Attività: Versionamento e Identificazione

Questa attività definisce le regole per l'identificazione univoca degli artefatti e la gestione delle ramificazioni nel repository.

3.2.2.1 Procedure: Standard per le Branch

Per garantire una gestione ordinata e coerente del codice e della documentazione, il Team adotta il seguente standard per la denominazione dei branch in GitHub:

- La creazione del branch deve avvenire preferibilmente in modo automatico tramite l'integrazione Jira-VSCode 4.3.0.3.
- Il formato obbligatorio è:

DIPR-<numero issue>-<descrizione-breve>

- È necessario scegliere una descrizione breve che identifichi chiaramente il contenuto della modifica.

3.2.2.2 Strumenti di Versionamento

- **GitHub:** Repository remoto per la memorizzazione delle versioni.
- **VSCode (Estensione Jira):** Per l'automazione della nomenclatura delle branch.

3.2.3 Attività: Controllo delle Configurazioni

Questa attività regola il modo in cui le modifiche di avanzamento vengono registrate e tracciate rispetto ai task pianificati.

3.2.3.1 Procedure: Smart Commit

La necessità di tracciamento delle attività richiede l'adozione capillare degli Smart Commit per collegare i commit GitHub alle issue Jira. Questo permette di aggiornare automaticamente lo stato delle task e rendicontare il tempo.

La sintassi obbligatoria è:

DIPR-<numero issue> #time <nd nh nm> #<stato> #comment <Descrizione>

Regole di applicazione:

1. **Time Tracking:** L'inserimento del tempo (#time) deve seguire il formato *nd nh nm* (giorni, ore, minuti).

2. **Transizioni di Stato:** Utilizzare i tag #start-progress, #start-review, #complete per avanzare il workflow su Jira.
3. **Pull Request:** Nelle PR è vietato inserire il tag #time per evitare la doppia contabilizzazione delle ore lavorative.
4. **Issue Multiple:** È possibile agire su più issue in un singolo commit separandole con spazi (utile per chiudere issue di sviluppo e verifica contemporaneamente)[cite: 97, 98].

3.2.3.2 Strumenti di Controllo delle Configurazioni

- **Jira Automation:** Interpreta gli Smart Commit per aggiornare i Work Item.
- **Git/GitHub:** Motore di versionamento sottostante.

3.2.4 Registrazione delle Configurazioni

Questa attività prevede la documentazione e la registrazione delle modifiche apportate agli SCIs.

3.2.4.1 Procedure: Registrazione delle Modifiche

Per ogni modifica apportata a uno SCI, è necessario documentare le seguenti informazioni, all'interno della sezione denominata "Tabella di Versionamento", situata all'inizio di ogni documento.

Al suo interno vi sono:

- Numero di versione
- Data della modifica (Di più in 3.1.2.1.1)
- Autore della modifica
- Verificatore della modifica
- Descrizione della modifica, con riferimento preciso, al paragrafo o sezione interessata.

Per la numerazione delle versioni si adotta lo standard di versionamento **MAJOR.MINOR.PATCH**, nel quale:

- **MAJOR** viene incrementato per modifiche sostanziali che introducono cambiamenti significativi o incompatibili con le versioni precedenti. Viene modificato in vista delle milestone.
- **MINOR** viene incrementato per l'aggiunta di nuove funzionalità o miglioramenti che non compromettono la compatibilità con le versioni precedenti.
- **PATCH** viene incrementato per correzioni di bug, miglioramenti minori o modifiche che non influenzano le funzionalità principali del documento.

3.3 Processo di verifica

La verifica serve a controllare che il software prodotto corrisponda ai requisiti richiesti dalla proponente. Per evitare problemi, a ogni task viene assegnato uno o più verificatori. A seconda del tipo di task, i verificatori useranno tecniche e pratiche adeguate per verificare che il prodotto rispetti gli standard di qualità. Dentro il Piano di Qualifica sono elencate le attività che i verificatori devono fare al completamento della task a loro assegnata. Troviamo anche per ogni attività gli obiettivi, gli esiti desiderabili e quelli ottenuti.

3.3.1 Verifica documentale

I passaggi che il verificatore deve svolgere per approvare un documento sono specificati nella sezione 3.1.2. Perché un documento possa essere approvato il verificatore deve controllare che sia corretto:

- Il contenuto.
- La grammatica.
- La presentazione, rispetto alle linee guida.
- La comprensibilità del testo.

Individuiamo due tipologie di verifica inerenti al codice, l'analisi statica e quella dinamica

3.3.2 Analisi Statica

L'analisi statica prevede di analizzare il codice in modo statico, ovvero senza che venga eseguito. Ci concentriamo sulla documentazione e sul codice, e ci accertiamo che non presentino errori che non li rendano conformi alle norme, o che non producano risultati attesi. Per fare ciò possiamo utilizzare dei metodi di lettura oppure dei metodi formali. Iniziamo concentrandoci sui metodi di lettura, possono essere svolti da esseri umani o tramite processi automatizzati, e si suddividono in:

- Walkthrough: a priori non conosciamo l'errore, ne sappiamo la sua locazione, quindi andiamo ad analizzare il testo in maniera esplorativa. I verificatori si occupano di quest'ultimo passo, la correzione sarà poi a carico degli autori del testo in questione. Questo processo potrebbe risultare particolarmente laborioso in proporzione alla quantità di dati da ispezionare.
- Inspection: sappiamo dove si potrebbe situare l'errore e quindi a nostro vantaggio possiamo essere selettivi rispetto alle porzioni di testo da esaminare. Come per il Walkthrough sono gli autori a correggere l'errore, mentre i verificatori lo cercano. Questo tipo di metodo ha come presupposto la conoscenza del problema a priori, questa conoscenza è ottenibile tramite esperienza.

3.3.3 Analisi Dinamica

L'analisi dinamica consiste nell'eseguire l'oggetto da verificare. Durante l'esecuzione si possono eseguire dei test, che devono essere **ripetibili** e **automatizzabili**. I test devono essere ripetibili per evitare regressioni del software e automatizzati per essere più efficienti. Per farlo si usano:

- **Driver**, che permette di invocare il componente da testare se ancora nessuno lo chiama;
- **Stub**, che evita le chiamate a moduli non testati;
- **Logger**, che traccia i test.

Vediamo le tipologie di test più comuni:

- **Unità**: verificano il singolo componente in isolamento. Si suddividono in funzionali e strutturali, i primi si basano sulle specifiche funzionali e non sull'implementazione, cioè verificano il comportamento dell'unità in base alle specifiche, i secondi invece sulla struttura interna del codice, come ad esempio la copertura dei rami.
- **Regressione**: verificano che modifiche o correzioni non introducano nuovi errori in parti del codice già verificate. Ripetiamo i test già eseguiti.
- **Integrazione**: verifichiamo che più unità già testate singolarmente possano essere integrate, cioè interagiscano correttamente.
- **Sistema**: verificano la totalità del sistema rispetto ai requisiti. Andiamo a collaudare il sistema con il committente, questo fa parte del processo di validazione, trattato nella sezione successiva

3.4 Processo di validazione

La validazione serve a verificare se i requisiti e le aspettative della proponente sono stati soddisfatti tramite test di accettazione. Questi test simulano uno scenario realistico, permettendo di mostrare il prodotto alla proponente e raccogliere il suo feedback.

3.5 Processo di revisione congiunta

Il processo di revisione congiunta regola le attività di verifica periodica svolte congiuntamente con la proponente per verificare l'allineamento rispetto ai requisiti e agli obiettivi concordati. Questo processo garantisce che lo sviluppo del prodotto proceda in conformità con le aspettative della proponente e permette di identificare tempestivamente eventuali problemi.

I ruoli coinvolti in questo processo sono:

Ruolo	Specifica
Responsabile	Coordina gli incontri preparando i materiali e gestendo la comunicazione con la proponente
Tutti i membri del team	Partecipano attivamente alle revisioni ponendo quesiti quando necessario

3.5.1 Attività: Pianificazione delle revisioni

3.5.1.1 Procedure di Revisione

Come concordato con la proponente (2.1), con cadenza bisettimanale il gruppo di lavoro si incontra con l'azienda tramite Google Meet per discutere lo stato di avanzamento del progetto.

L'amministratore si occupa della creazione della task Jira relativa all'incontro, assegnando anche la scrittura e verifica del verbale.

3.5.2 Attività: Preparazione dei materiali

3.5.2.1 Procedure di preparazione

Al fine di garantire un'organizzazione efficace degli incontri, vengono adottate le seguenti modalità operative:

1. È già stato fornito alla proponente un link alla dashboard per il monitoraggio continuo dell'avanzamento dei lavori.
2. Prima di ogni incontro si svolge un meeting su Discord per definire l'ordine di esposizione degli argomenti.
3. Prima di ogni incontro viene concordato il materiale da mostrare durante la revisione. Vengono, inoltre, raccolte e organizzate le domande, provenienti da tutti i membri del gruppo, da sottoporre alla proponente.

3.5.3 Attività: Conduzione della revisione

3.5.3.1 Procedure di conduzione

Durante l'incontro di revisione congiunta:

1. Il responsabile presenta lo stato di avanzamento rispetto alla pianificazione
2. Vengono mostrate, se presenti, le demo delle nuove funzionalità implementate
3. Si discutono eventuali problematiche emerse e si raccolgono feedback dalla proponente chiarendo eventuali dubbi

3.5.4 Attività: Post incontro

3.5.4.1 Procedure post incontro

Al termine di ogni revisione congiunta:

1. Viene completato il verbale esterno riportante le tematiche trattate e i dubbi discussi
2. Il verbale viene condiviso con la proponente tramite Google Drive per approvazione e firma
3. Eventuali variazioni rispetto alla visione iniziale del gruppo vengono formalizzate tramite la creazione di apposite Issue Jira e assegnate al membro del team competente.
4. Il verbale approvato viene archiviato nel repository secondo le procedure di documentazione (3.1.2)

3.5.5 Strumenti di revisione congiunta

- **Google Drive:** Per la condivisione dei verbali esterni e dei materiali di revisione con la proponente
- **Gmail:** Per la comunicazione formale con la proponente
- **Discord:** Per il coordinamento interno del team in preparazione alle revisioni
- **Jira:** Per il tracciamento delle Issue emerse dalle revisioni
- **Google Meet:** Per lo svolgimento delle revisioni in modalità sincrona con la proponente

3.6 Processo di risoluzione dei problemi

Il processo di risoluzione dei problemi definisce le modalità sistematiche per identificare, analizzare e risolvere problematiche tecniche oppure organizzative che emergono durante lo sviluppo.

Questo processo garantisce che i problemi vengano gestiti in modo strutturato, documentato e tempestivo, minimizzando l'impatto sulle attività di progetto.

I ruoli coinvolti in questo processo sono:

Ruolo	Specifica
Responsabile	Coordina l'analisi dei problemi critici e decide l'allocazione delle risorse per la risoluzione
Amministratore	Gestisce i problemi legati all'infrastruttura e agli strumenti, come descritto in 4.1
Analista/Progettista	Risolve problemi legati a requisiti ambigui o scelte architetturali
Programmatore	Risolve problemi tecnici nel codice e implementa le soluzioni concordate
Verificatore	Verifica che le soluzioni implementate risolvano effettivamente il problema

3.6.1 Attività: Identificazione del problema

3.6.1.1 Procedure di identificazione

Qualsiasi membro del team può identificare e segnalare un problema utilizzando uno dei seguenti canali di comunicazione:

1. Gruppo WhatsApp, per segnalazioni rapide e comunicazioni immediate.
2. Server Discord, per discussioni strutturate e confronti approfonditi.
3. Chiamate straordinarie tra sottogruppi di membri, in caso di problematiche che richiedano un confronto diretto.
4. Riunione settimanale del team, per l'analisi condivisa di problematiche di carattere organizzativo, tecnico o progettuale
5. Stand-up meeting periodici

La segnalazione di un problema deve includere, ove possibile, le seguenti informazioni:

- Descrizione chiara e dettagliata del problema riscontrato.
- Indicazione del livello di urgenza e della priorità suggerita.
- Eventuali tentativi di risoluzione già effettuati o possibili soluzioni proposte.

3.6.2 Attività: Analisi e classificazione

3.6.2.1 Procedure di analisi e classificazione

Una volta identificato, il problema viene analizzato dal responsabile insieme ai membri competenti per:

1. **Classificare la tipologia:**

- Problema tecnico
- Problema di processo
- Problema organizzativo

2. Valutare la priorità:

- *Critica*: Blocca completamente le attività, richiede risoluzione immediata
- *Alta*: Impatta significativamente il progresso
- *Media*: Causa rallentamenti, da risolvere entro lo sprint corrente
- *Bassa*: Impatto minimo, da risolvere quando possibile

3. Identificare le cause radice: Attraverso tecniche di analisi

4. Stimare risorse da allocare: Per la risoluzione del problema

3.6.3 Attività: Sviluppo della soluzione

3.6.3.1 Procedure di sviluppo della soluzione

In base alla classificazione e all'analisi effettuata:

1. Il responsabile assegna il problema al membro o ai membri più competenti
2. Viene creata una issue Jira collegata al problema
3. Il team propone una o più soluzioni alternative, valutando:
 - Efficacia nel risolvere il problema
 - Impatto su altre componenti o processi
 - Tempo e risorse necessarie
 - Rischi associati all'implementazione

3.6.4 Attività: Implementazione e verifica

3.6.4.1 Procedure di implementazione e verifica

La soluzione viene implementata seguendo le normali procedure di sviluppo:

1. Creazione del branch di lavoro secondo gli standard (3.2.2)
2. Implementazione della soluzione con commit e smart commit (3)
3. Verifica della soluzione da parte di un verificatore diverso dall'implementatore, mediante l'esecuzione di test volti ad accertare che la soluzione risolva effettivamente il problema.
4. Merge della soluzione secondo le procedure di revisione (3.1.3)

3.6.5 Attività: Procedure generali di risoluzione

3.6.5.1 Procedure generali di risoluzione

Le seguenti procedure guidano il Team nella risoluzione sistematica dei problemi:

1. **Segnalazione immediata:** Ogni problema deve essere segnalato appena identificato, non posticipato
2. **Comunicazione trasparente:** I problemi critici vengono comunicati immediatamente a tutto il team e, se necessario, alla proponente
3. **Documentazione completa:** Ogni problema risolto deve essere documentato per evitare ricorrenze

3.6.6 Integrazione con altri processi

Il processo di risoluzione dei problemi si integra con:

- **Gestione dei rischi operativi (2.3.2):** I problemi ricorrenti vengono aggiunti al registro dei rischi
- **Analisi degli incidenti (4.4.1):** Per problemi infrastrutturali seguono le procedure specifiche
- **Processo di miglioramento (4.4):** I problemi sistemici alimentano i cicli di miglioramento continuo
- **Metriche di qualità:** Le metriche aiutano a identificare aree problematiche in modo proattivo

3.6.7 Strumenti di risoluzione dei problemi

- **Jira:** Per il tracciamento formale dei problemi, della loro classificazione e risoluzione
- **Discord:** Per la comunicazione immediata di problemi urgenti e per sessioni di problem solving sincrone
- **Whatsapp:** Per notifiche urgenti di problemi critici che richiedono attenzione immediata
- **Dashboard Jira:** Per il monitoraggio dello stato dei problemi aperti e delle tendenze nel tempo
- **GitHub:** Per la gestione dei branch di lavoro e il merge delle soluzioni implementate

3.7 Gestione della qualità

Il processo di gestione della qualità sovrintende all'applicazione sistematica delle metriche definite e all'integrazione tra i processi di garanzia della qualità, verifica, validazione e miglioramento per garantire la qualità complessiva del prodotto finale e dei processi. Questo processo coordina tutte le attività volte a mantenere e migliorare gli standard qualitativi durante l'intero ciclo di vita del progetto.

I ruoli coinvolti in questo processo sono:

Ruolo	Specifica
Responsabile	Coordina le attività di gestione della qualità e garantisce il rispetto degli obiettivi definiti nel Piano di Qualifica
Verificatori	Eseguono le verifiche secondo le procedure definite e monitorano le metriche di qualità di processo e prodotto
Amministratore	Configura e mantiene gli strumenti di automazione per il monitoraggio della qualità (GitHub Actions, Dashboard e Issue Jira)
Tutti i membri	Contribuiscono al mantenimento della qualità seguendo le norme e segnalando deviazioni dagli standard

3.7.1 Attività: Pianificazione della qualità

3.7.1.1 Procedure di pianificazione

All'inizio di ogni sprint, il responsabile coordina la pianificazione degli obiettivi di qualità:

1. **Definizione degli obiettivi di sprint:** In base alle attività pianificate, vengono identificati gli obiettivi specifici di qualità da raggiungere
2. **Selezione delle metriche applicabili:** Tra quelle definite nella sezione 5, vengono scelte le metriche più rilevanti per lo sprint corrente
3. **Definizione delle soglie:** Per ogni metrica selezionata, vengono stabilite le soglie minime accettabili e quelle target, in conformità con il Piano di Qualifica
4. **Assegnazione delle responsabilità:** I verificatori vengono assegnati alle diverse attività di controllo

Gli obiettivi di qualità vengono documentati e comunicati a tutto il team durante la riunione di pianificazione dello sprint.

3.7.2 Attività: Monitoraggio continuo

3.7.2.1 Procedure di monitoraggio

Durante lo svolgimento dello sprint, la qualità viene monitorata costantemente attraverso:

1. **Controllo automatizzato:**

- Le GitHub Actions eseguono verifiche automatiche ad ogni commit (indice Gulpease, build success rate)
- La pipeline di CI/CD monitora le metriche di processo come build time e test coverage
- Gli strumenti di analisi statica verificano la complessità ciclomatica e altre metriche di codice

2. **Controllo manuale:**

- I verificatori eseguono revisioni del codice e della documentazione secondo le procedure definite
- Vengono eseguiti test manuali per verificare usabilità e funzionalità
- Si monitora l'aderenza alle norme di progetto

3. **Utilizzo del Cruscotto di Qualità:**

- La Dashboard Jira personalizzata (4.3) fornisce una vista in tempo reale dello stato delle metriche
- Vengono monitorati trend e deviazioni rispetto agli obiettivi

3.7.3 **Attività: Valutazione periodica**

3.7.3.1 **Procedure di valutazione**

A cadenza regolare vengono effettuate valutazioni approfondite della qualità:

1. **Review settimanale:** Durante le riunioni di team, vengono discusse brevemente le metriche principali e le eventuali criticità emerse
2. **Review di fine sprint:** Al termine di ogni sprint:
 - Si confrontano le metriche ottenute con gli obiettivi pianificati
 - Si analizzano le cause di eventuali scostamenti significativi
 - Si valuta l'efficacia delle azioni correttive implementate
 - Si aggiorna il cruscotto di qualità nel Piano di Qualifica
3. **Review di milestone:** In preparazione delle milestone:
 - Si effettua una valutazione complessiva della qualità raggiunta
 - Si verifica il rispetto di tutti i requisiti di qualità obbligatori
 - Si producono report dettagliati per committente e proponente

3.7.4 Attività: Azioni correttive

3.7.4.1 Procedure per azioni correttive

Quando il monitoraggio evidenzia deviazioni dagli standard di qualità:

1. **Identificazione della deviazione:** Attraverso il monitoraggio continuo o le review periodiche
2. **Analisi della causa:** Si applica il processo di risoluzione dei problemi (3.6) per identificare le cause radice
3. **Pianificazione dell'intervento:**
 - Per deviazioni minori: si assegna una issue correttiva al membro responsabile
 - Per deviazioni significative: il responsabile convoca una sessione dedicata per pianificare l'intervento
4. **Implementazione e verifica:** L'azione correttiva viene implementata e verificata secondo le normali procedure
5. **Monitoraggio dell'efficacia:** Si verifica che l'azione correttiva abbia effettivamente risolto il problema senza introdurre nuove criticità

3.7.5 Attività: Procedure generali di gestione della qualità

3.7.5.1 Procedure di gestione della qualità

Le seguenti procedure guidano il Team nella gestione sistematica della qualità:

1. **Prevenzione > Correzione:** Si privilegia l'adozione di pratiche preventive (code review, test automatici, standard di codifica) rispetto alla correzione a posteriori
2. **Automazione quando possibile:** Le verifiche ripetitive vengono automatizzate per ridurre errori umani e liberare tempo per attività a maggior valore aggiunto
3. **Tracciabilità completa:** Ogni decisione relativa alla qualità, ogni deviazione e ogni azione correttiva vengono documentate per garantire tracciabilità
4. **Miglioramento continuo:** Le metriche e le procedure di qualità vengono periodicamente riviste e aggiornate in base all'esperienza accumulata
5. **Responsabilità condivisa:** La qualità è responsabilità di tutti i membri del team, non solo dei verificatori

3.7.6 Integrazione con altri processi

Il processo di gestione della qualità coordina e si integra con:

- **Processo di garanzia della qualità (??):** Fornisce il framework metodologico per le attività di quality assurance
- **Processo di verifica (??):** Esegue le verifiche tecniche secondo le procedure definite
- **Processo di validazione (??):** Conferma che il prodotto soddisfi le esigenze degli utenti
- **Processo di revisione congiunta (3.5):** Comunica alla proponente lo stato della qualità e raccoglie feedback
- **Processo di risoluzione dei problemi (3.6):** Gestisce le non conformità rispetto agli standard di qualità
- **Processo di miglioramento (4.4):** Utilizza i dati di qualità per identificare aree di miglioramento

3.7.7 Metriche di gestione della qualità

L'efficacia del processo di gestione della qualità viene valutata attraverso:

- **Percentuale di metriche rispettate:** Numero di metriche che soddisfano le soglie minime rispetto al totale delle metriche monitorate
- **Tasso di ricorrenza delle non conformità:** Percentuale di non conformità che si ripetono dopo essere state risolte
- **Copertura delle verifiche:** Percentuale di deliverable che hanno superato tutte le verifiche previste

Queste meta-metriche vengono rendicontate nel Piano di Qualifica insieme alle metriche di processo e prodotto definite nella sezione 5.

3.7.8 Strumenti di gestione della qualità

- **Piano di Qualifica:** Documento di riferimento per obiettivi, metriche e soglie di qualità
- **Jira e Dashboard Jira (4.3):** Per il monitoraggio in tempo reale dello stato delle metriche, il tracciamento delle non conformità, le azioni correttive e la condivisione di report di qualità con la proponente
- **GitHub Actions (4.3):** Per l'automazione delle verifiche di qualità (Gulpease, build, test)
- **Strumenti di analisi statica:** Per il calcolo automatico di metriche di codice (complessità, coverage, accoppiamento)

4 Processi Organizzativi

4.1 Gestione

4.2 Infrastruttura

Il processo di Infrastruttura fornisce il supporto tecnico necessario per lo sviluppo e la gestione del progetto.

4.2.1 Attività di processo

Il processo si articola nelle seguenti attività principali:

- **Implementazione:** scelta, configurazione e gestione degli strumenti e delle tecnologie necessarie per supportare le attività di progetto.
- **Creazione:** sviluppo e manutenzione dell'infrastruttura tecnica, strumenti, procedure e ambienti di sviluppo.
- **Manutenzione:** aggiornamento, monitoraggio e risoluzione di eventuali problemi legati all'infrastruttura esistente.

4.2.2 Procedure di processo

Le seguenti procedure guidano il Team nell'utilizzo degli strumenti di infrastruttura, garantendo un uso coerente ed efficiente delle risorse disponibili.

1. **Integrazione:** gli strumenti selezionati vengono integrati nell'ambiente di sviluppo esistente.
2. **Documentazione:** viene mantenuta una documentazione aggiornata sugli strumenti utilizzati, le loro configurazioni e le procedure operative. Così facendo tutto il team può accedere facilmente alle informazioni necessarie per utilizzare gli strumenti in modo efficace.

4.2.2.1 Strumenti di Creazione

Gli strumenti adottati per il testing delle tecnologie e la documentazione sono i seguenti.

4.2.2.2 Jira

Come descritto in 3.1.1, è necessaria la creazione di una issue concordata in fase di pianificazione per ogni nuovo strumento da adottare. In questo modo si garantisce la tracciabilità della decisione e la documentazione delle motivazioni alla base della scelta.

4.2.2.3 GitHub

Strumento per l'hosting utilizzato per il testing delle nuove tecnologie. Ogni nuova tecnologia deve essere testata nell'apposita repository o branch, per evitare di compromettere l'infrastruttura esistente. Per gli standard di versionamento e gestione delle branch si rimanda a 3.2.2.1.

4.2.3 Attività: Manutenzione

L'attività di Manutenzione riguarda l'aggiornamento, il monitoraggio e la risoluzione di eventuali problemi legati agli strumenti e alle tecnologie utilizzati nel progetto.

4.2.3.1 Procedure di Manutenzione

Le seguenti procedure guidano il Team nella manutenzione degli strumenti di infrastruttura, garantendo la loro efficienza e affidabilità nel tempo.

1. **Monitoraggio continuo:** viene effettuato un monitoraggio costante delle prestazioni degli strumenti per identificare eventuali problemi o inefficienze.
2. **Aggiornamenti regolari:** gli strumenti vengono aggiornati regolarmente per garantire la sicurezza e l'efficienza.
3. **Supporto tecnico:** viene fornito supporto tecnico ai membri del team per l'utilizzo degli strumenti di infrastruttura.
4. **Disaster Recovery:** viene mantenuto un'analisi dei rischi per i processi di progetto.

In vista dell'attività di produzione di codice, l'infrastruttura verrà aggiornata e ampliata per poter rimanere al passo con le nuove necessità. Sono in particolare previste le seguenti aggiunte:

- **Tracciamento dei requisiti:** Deploy di uno strumento automatico per il tracciamento dei requisiti che ammetta codice solo se i requisiti sono stati tracciati correttamente.
Tale codice è in fase di scrittura e verrà integrato non appena testato.
- **Integrazioni di Analisi Statica e Dinamica:** Deploy di strumenti di analisi statica e dinamica del codice per garantire la qualità del software prodotto.
- **CI/CD:** Implementazione di pipeline di integrazione continua e distribuzione continua per automatizzare il processo di build, test e rilascio del software.

4.2.3.2 Strumenti di Manutenzione

Gli strumenti adottati per il monitoraggio e la manutenzione dell'infrastruttura sono i seguenti.

- **Jira:** Tracciamento delle attività di manutenzione e monitoraggio degli interventi effettuati.
- **GitHub:** Gestione dei branch di hotfix e documentazione degli update di sicurezza e stabilità.

4.2.3.3 Criteri di Scelta degli Strumenti

La scelta degli strumenti di infrastruttura segue i seguenti criteri misurabili:

- **Costo:** Valutare il rapporto costo-beneficio e la sostenibilità economica a lungo termine.
- **Scalabilità:** Verificare la capacità dello strumento di adattarsi alle crescenti esigenze del progetto.
- **Facilità d'uso:** Assicurare che lo strumento sia intuitivo e richieda un tempo di apprendimento minimo.
- **Supporto e Comunità:** Valutare la disponibilità di documentazione, supporto tecnico e comunità attiva.
- **Integrazione:** Verificare la compatibilità con gli strumenti già in uso nel progetto.
- **Sicurezza:** Assicurare che lo strumento rispetti gli standard di sicurezza e privacy richiesti dal progetto.

4.3 Knowledge Base

In questa sezione sono contenute le informazioni principali sugli strumenti implementati dal gruppo, completi di istruzioni per le singole procedure e best practice adottate.

4.3.0.1 GitHub

Piattaforma di hosting per il versionamento e la gestione dei contenuti di progetto. Il Team deve sfruttare appieno le potenzialità di GitHub, in particolare per l'integrazione con Jira. Vengono quindi descritti gli Smart Commit, lo standard per la scrittura di commit e la gestione dello stato di vita degli work item.

4.3.0.2 Jira

Strumento di gestione delle attività di progetto adottato per potenzialità e flessibilità del sistema. Permette di tracciare le attività di progetto, assegnarle ai membri del gruppo, monitorare lo stato di avanzamento e gestire le scadenze.

4.3.0.2.1 Automation

Il Team ha deciso di adottare alcune automazioni per facilitare la gestione delle attività di progetto. Le automazioni attualmente implementate sono:

- Make child work items inherit labels from parent work items
- When a commit is made → then move issue to in progress
- When all child work items are completed → then close parent
- When all sub-tasks are done → move parent to done
- When Item In Progress → Parent In Progress
- Diario Assegnato → Creo Preparazione Slide
- Riunione Assegnata → Creo Scrittura Verbale

4.3.0.3 VSCode

Ambiente di sviluppo integrato (IDE) utilizzato per la scrittura del codice e la gestione della documentazione di progetto. Grazie all'estensione Atlassian per **Jira** e **GitHub**, il Team può integrare direttamente le funzionalità di gestione delle attività e del versionamento all'interno dell'IDE, migliorando l'efficienza del flusso di lavoro e uniformando le pratiche di sviluppo.

Si presuppone che tutti i membri del gruppo si adattino allo standard comune. Le estensioni attualmente utilizzate sono:

- **Atlassian: Jira, RoVo Dev, Bitbucket**
- **GitHub Pull Requests and Issues**
- **GitHub Actions**
- **GitHub Codespaces**
- **LaTeX Workshop**

Altre estensioni come GitHub Copilot possono essere utilizzate a discrezione del membro del gruppo, al fine di velocizzare, per esempio, il processo di Documentazione 3.1.

4.3.0.3.1 Atlassian: Jira, RoVo Dev, Bitbucket

Estensione per l'integrazione di Jira e GitHub in VSCode. Permette di visualizzare e gestire le issue Jira direttamente dall'IDE, creare branch di lavoro basati sulle issue e monitorare lo stato di avanzamento delle attività.

4.3.0.3.2 GitHub Pull Requests and Issues

Estensione per la gestione delle pull request e delle issue GitHub. Permette di creare, revisionare e gestire le pull request direttamente dall'IDE, migliorando l'efficienza del processo di revisione del codice.

4.3.0.4 Google Presentazioni

Strumento utilizzato per la creazione dei Diari di Bordo. La scelta di questo strumento è dovuta alla sua facilità d'uso e alla possibilità di collaborare in tempo reale tra i membri del gruppo. Così è possibile tracciare le problematiche e i dubbi emersi durante lo svolgimento delle attività di progetto. Per i Diari di Bordo è stato impostato un template presente nel Google Drive di gruppo.

4.3.0.5 Google Drive

Strumento di archiviazione e condivisione dei file con l'azienda proponente e per la condivisione rapida dei Diari di Bordo.

Questo strumento è inoltre utilizzato come mezzo di condivisione dei file con **Sanmarco Informatica**, quali materiali formativi, materiale d'esempio e normative aziendali. Sempre tramite Google Drive vengono condivisi i verbali esterni con l'azienda proponente, in modo da poter essere approvati e archiviati in modo sicuro.

4.3.0.6 Google Mail

Strumento di comunicazione formale con l'azienda proponente e per la gestione delle comunicazioni ufficiali del gruppo.

Tutti i membri del gruppo devono utilizzare l'account di posta elettronica ufficiale del gruppo per le comunicazioni formali, garantendo così la tracciabilità e la professionalità nelle interazioni esterne.

Le comunicazioni esterne sono gestite dal Responsabile salvo diverse indicazioni, il quale deve ricordare che parla a nome di tutto il gruppo.

4.3.0.7 Discord

Strumento di comunicazione principale del gruppo, utilizzato per la coordinazione delle attività, la condivisione di informazioni e la collaborazione tra i membri del team.

L'accesso al server Discord del gruppo è obbligatorio per tutti i membri, in quanto rappresenta il canale ufficiale di comunicazione e supporto.

4.3.0.8 Whatsapp

Strumento di comunicazione informale e sincrono tra i membri del gruppo, utilizzato per la coordinazione rapida delle attività e la condivisione di informazioni urgenti.

Si raccomanda di essere particolarmente responsivi su questo canale, in quanto spesso viene utilizzato per comunicazioni che richiedono una risposta tempestiva.

4.4 Processo di Miglioramento

Il processo di miglioramento continuo mira a identificare e implementare modifiche ai processi e alle pratiche di progetto per aumentare l'efficienza e la qualità del lavoro svolto.

4.4.1 Attività: Analisi degli Incidenti

L'attività di Analisi degli Incidenti riguarda l'identificazione, documentazione e risoluzione dei problemi riscontrati durante l'utilizzo degli strumenti e dei processi di progetto.

4.4.1.1 Procedure di Analisi degli Incidenti

Le seguenti procedure guidano il Team nella gestione degli incidenti e nella formulazione di soluzioni:

1. **Segnalazione:** Qualsiasi membro del team può segnalare un incidente tramite Jira creando un'issue con label "incident".
2. **Analisi della causa radice:** Il Responsabile coordina l'analisi per identificare le cause sottostanti.
3. **Implementazione della soluzione:** Una volta identificata la causa, viene pianificata e implementata una soluzione.
4. **Verifica della risoluzione:** Viene verificato che la soluzione risolva effettivamente l'incidente.
5. **Archiviazione e apprendimento:** L'incidente e la soluzione vengono archiviati per consultazione futura e per evitare ricorrenze. Tali informazioni vengono tracciate nei Verbali Interni e nei Piano di Progetto.

4.4.2 Attività: Monitoraggio degli Strumenti

Il monitoraggio degli strumenti è un'attività fondamentale per garantire che tutti i membri del gruppo utilizzino gli strumenti in modo efficace e coerente. Questo include il controllo dell'utilizzo dei tool di comunicazione, collaborazione e gestione del progetto, nonché l'identificazione di eventuali problemi o inefficienze.

4.4.2.1 Procedure di Monitoraggio

Le seguenti procedure guidano il Team nel monitoraggio degli strumenti di progetto, garantendo un uso coerente ed efficiente delle risorse disponibili.

1. **Raccolta feedback:** viene raccolto il feedback dai membri del team sull'efficacia degli strumenti utilizzati.
2. **Analisi delle prestazioni:** vengono analizzate le prestazioni degli strumenti per identificare eventuali problemi o inefficienze. A questo scopo si possono utilizzare metriche specifiche per lo strumento e la task presa in considerazione.

4.4.2.2 Strumenti di Monitoraggio

Gli strumenti adottati per il monitoraggio degli strumenti di progetto sono i seguenti.

- **Jira:** Utilizzato per tracciare le attività di monitoraggio e raccogliere feedback dai membri del team.
- **Discord:** Utilizzato per comunicare con i membri del team e raccogliere feedback sugli strumenti utilizzati.
- **Whatsapp:** Utilizzato per comunicazioni rapide e raccolta di feedback urgenti.

4.4.3 Attività: Modifiche all'Infrastruttura

L'attività di Modifiche all'Infrastruttura riguarda l'implementazione di modifiche agli strumenti e alle tecnologie utilizzate nel progetto, al fine di migliorarne l'efficienza e l'affidabilità.

4.4.3.1 Procedure di Modifica

Le seguenti procedure guidano il Team nell'implementazione delle modifiche all'infrastruttura di progetto, garantendo un uso coerente ed efficiente delle risorse disponibili.

1. **Pianificazione delle modifiche:** viene pianificata l'implementazione delle modifiche, definendo gli obiettivi, le risorse necessarie e i tempi di esecuzione.
2. **Implementazione delle modifiche:** le modifiche vengono implementate secondo la pianificazione stabilita e seguendo le stesse norme descritte in ?? e ??.
3. **Verifica delle modifiche:** viene effettuata una verifica delle modifiche per garantire che siano state implementate correttamente e che abbiano raggiunto gli obiettivi prefissati.

4.4.3.2 Strumenti di Modifica

Gli strumenti adottati per l'implementazione delle modifiche all'infrastruttura di progetto sono i seguenti.

- **Jira:** Utilizzato per tracciare le attività di modifica e monitorare lo stato di avanzamento.
- **GitHub:** Utilizzato per gestire i branch o repository di testing degli strumenti e per la documentazione di questi ultimi.

4.4.4 Frequenza dei Cicli di Miglioramento

I cicli di miglioramento continuo seguono una cadenza regolare:

- **Review settimanale:** Durante le riunioni di team, vengono discussi brevemente i feedback e i problemi riscontrati.
- **Review mensile:** Una sessione dedicata mira a identificare modelli nei feedback e proporre miglioramenti significativi.
- **Review trimestrale:** Una valutazione più approfondita della qualità complessiva dei processi e dell'infrastruttura.

4.4.5 Metriche di Miglioramento

Il progresso dei miglioramenti implementati viene misurato attraverso le seguenti metriche:

- **Tempo di Risoluzione degli Incidenti:** Media del tempo impiegato per risolvere i problemi segnalati (target: < 48 ore per problemi critici).
- **Satisfaction Index:** Feedback qualitativo raccolto dai membri del team sulla soddisfazione riguardo gli strumenti e i processi.
- **Adoption Rate:** Percentuale di utilizzo effettivo dei nuovi strumenti o processi implementati.
- **Numero di Incidenti Ricorrenti:** Monitoraggio dei problemi che si ripetono, indicatore di efficacia della risoluzione.

4.5 Processo di Formazione

Il processo di formazione mira a garantire che tutti i membri del gruppo abbiano le competenze e le conoscenze necessarie per svolgere efficacemente le loro attività di progetto.

4.5.1 Attività: Pianificazione della Formazione

La pianificazione della formazione è un'attività fondamentale per garantire un'efficace trasmissione delle conoscenze. La pianificazione di queste attività segue la pianificazione generale del progetto, in modo da integrare la formazione con le altre attività di progetto.

4.5.1.1 Procedure di Pianificazione

Le seguenti procedure guidano il Team nella pianificazione delle attività di formazione, garantendo un uso coerente ed efficiente delle risorse disponibili.

1. **Identificazione delle necessità formative:** vengono identificate le necessità formative dei membri del team, in base alle competenze richieste per le attività di progetto.
2. **Pianificazione delle attività formative:** vengono pianificate le attività formative, definendo gli obiettivi, i contenuti, le risorse necessarie e i tempi di erogazione.
3. **Allocazione delle risorse:** vengono allocate le risorse umane e strumentali necessarie per garantire l'efficacia della formazione.

4.5.2 Attività: Erogazione della Formazione

L'erogazione della formazione si implementa attraverso sessioni di formazione. In particolare, sono identificabili due tipologie di sessioni:

4.5.2.1 Procedure di Erogazione

Le seguenti procedure guidano il Team nell'erogazione delle attività di formazione e la condivisione delle conoscenze al fine di migliorare le competenze dell'intero gruppo.

- **Formazione Autonoma:** Sessioni di formazione condotte dai membri del gruppo con competenze specifiche su determinati argomenti e strumenti in modo individuale.
- **Confronto:** Sessioni di formazione condotte da tutti i membri coinvolti su un argomento specifico, con l'obiettivo di condividere conoscenze, best practice e formulare soluzioni comuni.
- **Archiviazione:** I materiali e le note della formazione vengono salvati nelle Norme di Progetto per rendere disponibili a tutti i materiali di Formazione.

4.5.3 Attività: Valutazione della Formazione

L'attività di Valutazione della Formazione serve a verificare l'efficacia delle sessioni di formazione e l'acquisizione delle competenze da parte dei partecipanti.

4.5.3.1 Procedure di Valutazione

Le seguenti procedure guidano il Team nella valutazione dell'efficacia della formazione:

1. **Feedback immediato:** Al termine di ogni sessione di formazione, viene raccolto feedback qualitativo dai partecipanti sulla chiarezza e l'utilità dei contenuti.
2. **Verifica pratica:** Nei giorni successivi alla formazione, vengono assegnati esercizi pratici o task che richiedono l'applicazione delle conoscenze apprese.
3. **Valutazione del risultato:** Le performance nei task assegnati vengono valutate per determinare il livello di acquisizione delle competenze.

4. **Seguito:** Nel caso in cui i risultati della valutazione indichino lacune, viene organizzata formazione integrativa.

4.5.3.2 Strumenti di Valutazione

Gli strumenti utilizzati per la valutazione della formazione includono:

- **Jira:** Per tracciare i task di verifica assegnati post-formazione.
- **Discord:** Per la discussione e il confronto tra i membri coinvolti nella formazione.
- **VSCode:** IDE principale del gruppo che grazie alle integrazioni con Jira e GitHub permette una gestione semplice della procedura di Verifica pratica.

5 Metriche della qualità

Lo standard ISO/IEC 9126-1:1999 individua tre categorie fondamentali di requisiti per la qualità che concorrono alla creazione del prodotto e interconnesse tra loro secondo il Modello a V_(Figura 5) (*V-Model_G*):

- **Bisogni utente:** sono i requisiti che il prodotto deve soddisfare per incontrare i bisogni dell'utente. L'output corrispondente e' la qualità in uso, verificata da apposite metriche esterne.
- **Requisiti di qualità esterni:** corrispondono ai requisiti che riguardano le caratteristiche proprie del prodotto da realizzare. Il loro soddisfacimento definisce la qualità esterna del prodotto, validata anch'essa da opportune metriche esterne.
- **Requisiti di qualità interni:** sono i requisiti legati strettamente ai processi di sviluppo software che quando rispettati risultano in codice di qualità, processi efficaci e organizzazione efficiente.

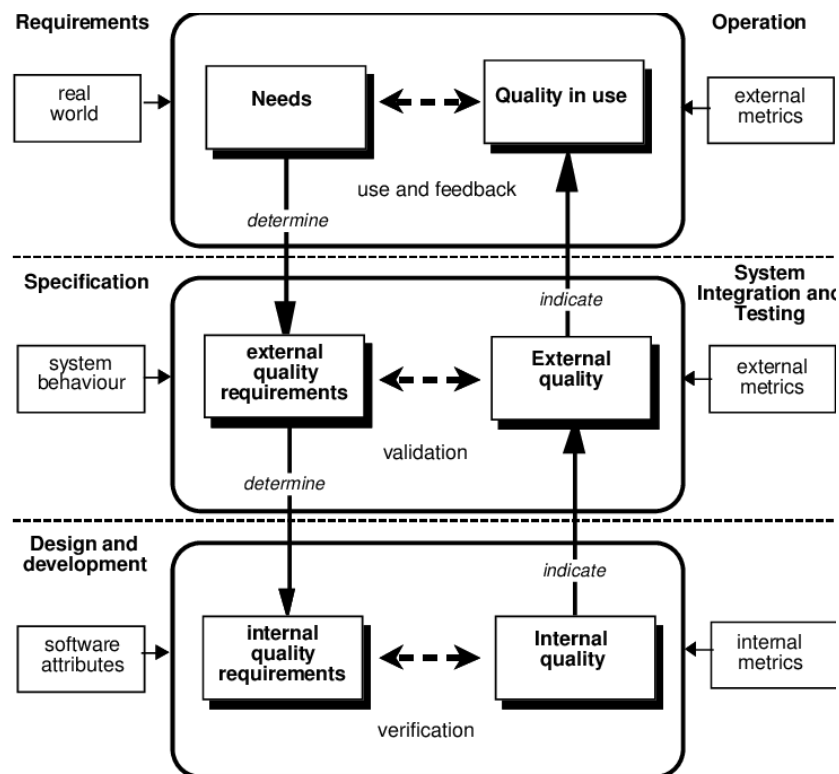


Figura 5: Modello a V

Di seguito vengono indicate le metriche utilizzate per valutare la qualità del prodotto e dei processi di sviluppo.

5.1 Qualità di Processo

In questa sezione vengono definite le metriche utilizzate per valutare l'efficienza e l'efficacia dei processi del ciclo di vita del software, in conformità con lo standard ISO/IEC 12207.

5.1.1 Processi primari

5.1.1.1 Processo di fornitura

MPC-1 - Earned Value (EV)

Descrizione: Valore del lavoro effettivamente completato in un determinato momento, espresso in termini di budget approvato.

Formula di calcolo:

$$EV = \sum_i (\% \text{Completamento}_i \times \text{Budget}_i)$$

MPC-2 - Planned Value (PV)

Descrizione: Valore del lavoro che si era pianificato di completare entro una certa data.

Formula di calcolo:

$$PV = \sum_i (\%Pianificato_i \times Budget_i)$$

MPC-3 - Actual Cost (AC)

Descrizione: Costo realmente sostenuto per il lavoro svolto fino alla data corrente.

Formula di calcolo:

$$AC = \sum \text{Costi Sostenuti}$$

MPC-4 - Cost Performance Index (CPI)

Descrizione: Indice di efficienza dei costi. Un valore < 1 indica che il progetto è fuori budget.

Formula di calcolo:

$$CPI = \frac{EV}{AC}$$

MPC-5 - Schedule Performance Index (SPI)

Descrizione: Indice di efficienza della schedulazione. Un valore < 1 indica che il progetto è in ritardo.

Formula di calcolo:

$$SPI = \frac{EV}{PV}$$

MPC-6 - Estimate to Complete

Descrizione: Rappresenta l'ammontare rimanente stimato per completare il progetto

Formula di calcolo:

$$ETC = EAC - AC$$

MPC-7 - Estimate at Completion (EAC)

Descrizione: Stima totale dei costi alla fine del progetto, basata sulle performance attuali.

Formula di calcolo:

$$EAC = \frac{BAC}{CPI}$$

5.1.1.2 Processo di Sviluppo

MPC-8 - Deployment Frequency

Descrizione: Frequenza con cui il team rilascia nuove versioni del software, potenzialmente trasportabili in produzione.

Formula di calcolo:

$$DF = \frac{\text{Numero di deployment}}{\text{Periodo di tempo}}$$

MPC-9 - Requirements Stability Index

Descrizione: Rappresenta la stabilità dei requisiti del prodotto software nel tempo.

Formula di calcolo:

$$RSI = \frac{\# \text{Requisiti originali} - (\# \text{Requisiti modificati} + \# \text{Requisiti eliminati} + \# \text{Requisiti aggiunti})}{\# \text{Requisiti originali}}$$

5.1.2 Processi di supporto

5.1.2.1 Processo di Documentazione

MPC-10 - Indice di Gulepease

Descrizione: Indice che valuta la leggibilità di un testo in lingua italiana. Valori bassi indicano bassa leggibilità.

Formula di calcolo:

$$G = 89 + \frac{300 \times (\# \text{Frase}) - 10 \times (\# \text{Lettere})}{\# \text{Parole}}$$

MPC-11 - Correttezza Ortografica

Descrizione: Misura la densità di errori ortografici presenti nella documentazione.

Formula di calcolo:

$$C = \# \text{errori ortografici}$$

5.1.2.2 Processo di Configurazione

MPC-12 - Average Build Time

Descrizione: Tempo medio impiegato per completare il processo di build e test automatici.

Formula di calcolo:

$$T_{avg} = \frac{\sum_{i=1}^n T_{build_i}}{n}$$

5.1.2.3 Processo di Verifica

MPC-13 - Code review turnaround time

Descrizione: Tempo medio impiegato per completare una revisione del codice in vista di una Pull Request.

Formula di calcolo:

$$CRT = \frac{\sum_{i=1}^n T_{review_i}}{n}$$

MPC-14 - Test success rate

Descrizione: Percentuale di test superati rispetto al totale dei test eseguiti.

Formula di calcolo:

$$TSR = \left(\frac{\# \text{Test superati}}{\# \text{Test eseguiti}} \right) \times 100$$

5.1.3 Processi Organizzativi

5.1.3.1 Processo di Management

MPC-15 - Rischi non previsti

Descrizione: Numero di rischi non previsti ad inizio periodo, per ciascun periodo di progetto.

Formula di calcolo:

$$RNP = \# \text{Rischi non previsti}$$

MPC-16 - Metriche soddisfatte

Descrizione: Percentuale di metriche di qualità che vengono soddisfatte in un determinato istante di tempo.

Formula di calcolo:

$$MS = \left(\frac{\# \text{Metriche soddisfatte}}{\# \text{Metriche totali}} \right) \times 100$$

5.2 Qualità di Prodotto

In questa sezione vengono definite le metriche per valutare la qualità intrinseca del prodotto software, basandosi sul modello ISO/IEC 9126.

5.2.0.1 Funzionalità

MPD-1 - Requisiti obbligatori soddisfatti

Descrizione: Percentuale di requisiti funzionali obbligatori implementati e testati.

Formula di calcolo:

$$R_{ob} = \left(\frac{\text{Requisiti obbligatori soddisfatti}}{\text{Requisiti obbligatori totali}} \right) \times 100$$

MPD-2 - Requisiti opzionali soddisfatti

Descrizione: Percentuale di requisiti funzionali opzionali implementati e testati.

Formula di calcolo:

$$R_{op} = \left(\frac{\text{Requisiti opzionali soddisfatti}}{\text{Requisiti opzionali totali}} \right) \times 100$$

MPD-3 - Requisiti desiderabili soddisfatti

Descrizione: Percentuale di requisiti funzionali desiderabili implementati e testati.

Formula di calcolo:

$$R_{de} = \left(\frac{\text{Requisiti desiderabili soddisfatti}}{\text{Requisiti desiderabili totali}} \right) \times 100$$

5.2.0.2 Affidabilità**MPD-5 - Broken links**

Descrizione: Numero di riferimenti ipertestuali all'interno dell'applicazione che non portano alla risorsa corretta o non portano ad alcuna risorsa.

Formula di calcolo:

$$BL = \# \text{Broken Links}$$

MPD-6 - Statement Coverage

Descrizione: Percentuale di istruzioni (statements) del codice sorgente eseguite durante i test automatici.

Formula di calcolo:

$$SC = \left(\frac{\text{Linee di codice eseguite}}{\text{Linee di codice totali}} \right) \times 100$$

MPD-7 - Branch Coverage

Descrizione: Percentuale di rami decisionali (if, switch, loop) percorsi durante i test.

Formula di calcolo:

$$BC = \left(\frac{\text{Rami percorsi}}{\text{Rami totali}} \right) \times 100$$

5.2.0.3 Usabilità**MPD-8 - Profondità di Navigazione**

Descrizione: Numero massimo di click necessari per raggiungere una qualsiasi pagina di contenuto partendo dalla Home Page.

Formula di calcolo:

$$\sum_{i=1}^n \frac{\text{Click}_i}{n} \quad \begin{array}{l} \text{(dove } n = \text{numero di pagine)} \\ \text{(dove } \text{Click}_i = \text{numero di click per raggiungere la pagina } i) \end{array}$$

5.2.0.4 Efficienza**MPD-9 - Indexing time**

Descrizione: Tempo di indicizzazione per un DiP di dimensioni standard (1-4GB).

Formula di calcolo:

$$IT = \text{Tempo di indicizzazione (secondi)}$$

MPD-10 - Search Time

Descrizione: Tempo medio di risposta per un set di query predefinite.

Formula di calcolo:

$$ST = \sum_{i=1}^n \frac{\text{Tempo di risposta}_i}{n} \quad \begin{array}{l} \text{(dove } n = \text{numero di query)} \\ \text{(dove } i = \text{indice della query)} \end{array}$$

MPD-11 - Average CPU usage

Descrizione: Percentuale media di utilizzo della CPU durante l'esecuzione del software. Si considera un campione di misurazioni effettuate in condizioni di carico (durante l'indicizzazione o la ricerca) nonché in idle. Quest'ultimo per assicurare che il software non consumi risorse inutilmente quando non è in uso.

Formula di calcolo:

$$CPU_{avg} = \sum_{i=1}^n \frac{\text{Utilizzo CPU}_i}{n} \quad \text{(dove } n = \text{numero di misurazioni)}$$

MPD-12 - Peak memory usage

Descrizione: Massima quantità di memoria RAM utilizzata durante l'esecuzione del software. Permette di individuare eventuali memory leak o scarsa gestione delle risorse.

Formula di calcolo:

$$MEM_{peak} = \max(\text{Utilizzo RAM}_i) \quad (\text{dove } i = 1, \dots, n)$$

5.2.0.5 Manutenibilità**MPD-13 - Complessità Ciclomatica**

Descrizione: Misura la complessità del flusso di controllo del codice. Valori superiori a 15 indicano codice difficile da testare e mantenere.

Formula di calcolo:

$$M = E - N + 2P \quad (\text{dove } E = \text{archi}, N = \text{nodi}, P = \text{componenti connessi})$$

MPD-14 - Accoppiamento tra Classi (CBO)

Descrizione: Numero di classi a cui una determinata classe è accoppiata (usa o è usata da). Un valore alto indica scarsa modularità.

Formula di calcolo:

$$CBO = \frac{\#Dipendenze}{\#Componenti}$$

MPD-15 - Code smells

Descrizione: Numero di code smells, misurato ogni 1000 righe di codice (KLOC). I code smells sono indicatori di potenziali problemi di design o implementazione.

5.2.0.6 Portabilità**MPD-16 - SO Compatibility**

Descrizione: Numero di sistemi operativi supportati dal software. Un valore alto indica una maggiore portabilità.

Formula di calcolo:

$$SO_{comp} = \#Sistemi\ operativi\ supportati$$

5.3 Strumenti

5.3.0.1 Jira Software

Utilizzato come strumento di Project Management per il tracciamento dei requisiti e la gestione del workflow.

- **Metriche associate:** MPC-1 ... MPC-7 (Earned Value Management), MPC-16 (Metriche soddisfatte), MPD-1 ... MPD-3 (Requisiti).
- **Utilizzo:** Attraverso la funzione di esportazione JQL → csv, e uno script python appositamente sviluppato, vengono estratti i dati necessari per il calcolo delle metriche di Earned Value e dei requisiti soddisfatti, permettendo un monitoraggio costante dell'andamento del progetto.

5.3.0.2 GitHub & GitHub Actions

Viene utilizzato per il controllo di versione e l'automazione della CI/CD.

- **Metriche associate:** MPC-8 (Deployment Frequency), MPC-12 (Build Time), MPC-13 (Code Review Turnaround Time), MPC-14 (Test success rate).
- **Utilizzo:** I workflow di GitHub Actions oltre che garantire la metrica MPC-14 (Test success rate) attraverso l'esecuzione di test automatici, permettono di tracciare i tempi di build e code review, fornendo dati utili per il calcolo delle metriche di processo.

5.3.1 Strumenti di Analisi Statica e Qualità del Codice

5.3.1.1 SonarQube

Piattaforma centrale per la *Continuous Inspection* del codice TypeScript (Angular) e JavaScript (Electron).

- **Metriche associate:** MPD-6 (Statement Coverage), MPD-7 (Branch Coverage), MPD-13 (Complessità Ciclomantica), MPD-14 (CBO), MPD-15 (Code Smells).
- **Utilizzo:** Analizza staticamente il codice ad ogni *Push*, verificando che il superamento dei *Quality Gates* stabiliti sia coerente con le soglie definite nelle metriche di manutenibilità.

5.3.1.2 Aspell & Script Python (Custom)

Data la natura della documentazione in lingua italiana, si rende necessario uno strumento specifico per l'analisi testuale.

- **Metriche associate:** MPC-10 (Indice di Gulpease), MPC-11 (Correttezza Ortografica).

- **Utilizzo:** Uno script Python che utilizza la libreria `textstat` per il calcolo dell'indice di Gulpease e le API di *Aspell* per il conteggio degli errori ortografici nei file Markdown/LaTeX.

5.3.2 Strumenti di Testing e Performance (Electron-Angular)

5.3.2.1 Cypress

Framework di testing End-to-End utilizzato per simulare l'interazione utente all'interno dell'ambiente Electron.

- **Metriche associate:** MPD-8 (Profondità di Navigazione).
- **Utilizzo:** Viene configurato un *crawler* automatizzato che percorre l'albero di navigazione dell'applicazione Angular, validando la raggiungibilità dei link e calcolando il numero di interazioni (click) necessarie per raggiungere i nodi foglia.

5.3.2.2 Electron Manager & Chrome DevTools Protocol

Per misurare l'efficienza di un'applicazione Electron, è necessario monitorare l'istanza di Chromium sottostante.

- **Metriche associate:** MPD-11 (Average CPU usage), MPD-12 (Peak memory usage).
- **Utilizzo:** Durante le sessioni di test automatizzati con Cypress, vengono invocati script Node.js che interrogano le API `process.getProcessMemoryInfo()` e `process.getCPUUsage()` di Electron per campionare il consumo di risorse in idle e sotto carico.

5.3.2.3 Lighthouse

Integrato nei tool di sviluppo, viene utilizzato per profilare i tempi di risposta dell'interfaccia Angular.

- **Metriche associate:** MPD-5 (Broken links).
- **Utilizzo:** Misura i tempi di latenza tra l'input dell'utente (query) e il rendering dei risultati nel DOM, fornendo report dettagliati sulle performance di risposta.

5.3.2.4 Funzioni interne di misurazione performance

Integrate direttamente nel codice sorgente, queste funzioni permettono di misurare i tempi di indicizzazione e risposta alle query, fornendo dati precisi per le metriche MPD-9 (Indexing time) e MPD-10 (Search Time).