



7zpus.swe@gmail.com

Norme di Progetto

Indice

1 Introduzione	8
1.1 Scopo	8
1.2 Glossario	8
1.3 Riferimenti	8
1.3.1 Riferimenti Normativi	8
1.3.2 Riferimenti Informativi	8
2 Processi Primari	9
2.1 Processo di Fornitura	9
2.1.1 Attività: Avvio	9
2.1.1.1 Procedure di Avvio	9
2.1.2 Attività: Preparazione della proposta di fornitura	10
2.1.2.1 Procedure di preparazione della proposta di fornitura	10
2.1.3 Attività: Accordo	10
2.1.3.1 Procedure di accordo	11
2.1.4 Attività: Pianificazione	11
2.1.4.1 Procedure di pianificazione	11
2.1.5 Attività: Esecuzione e controllo	11
2.1.5.1 Procedure di esecuzione e controllo	11
2.1.6 Attività: Revisione e validazione	12
2.1.6.1 Procedure di revisione e validazione	12
2.1.7 Attività: Consegna e terminazione	12
2.1.7.1 Procedure di consegna e terminazione	12
2.1.8 Documentazione fornita	13
2.1.8.1 Analisi dei capitolati	13
2.1.8.2 Lettera di candidatura	13
2.1.8.3 Lettera di presentazione	13
2.1.8.4 Preventivo costi e assunzione impegni	13
2.1.8.5 Verbali interni	13

2.1.8.6	Verbali esterni	14
2.1.8.7	Analisi dei requisiti	14
2.1.8.8	Glossario	14
2.1.8.9	Piano di progetto	15
2.1.8.10	Piano di qualifica	15
2.1.9	Strumenti	16
2.1.10	Ruoli	16
2.2	Processo di sviluppo	17
2.2.1	Attività: Studio del prodotto	17
2.2.1.1	Procedure di studio del prodotto	17
2.2.1.2	Analisi dei Requisiti	17
2.2.1.3	Casi d'uso	18
2.2.1.4	Requisiti	18
2.2.1.5	Diagrammi dei casi d'uso	18
2.2.1.6	Strumenti	19
2.2.1.7	Ruoli	19
3	Processi di Supporto	19
3.1	Processo di documentazione	19
3.1.1	Attività: Pianificazione della documentazione	20
3.1.1.1	Procedure di Pianificazione	20
3.1.1.2	Strumenti di Pianificazione	20
3.1.2	Attività: Produzione della documentazione	21
3.1.2.1	Linee guida per la produzione della documentazione . .	21
3.1.2.1.1	Denominazione e datazione documentazione	22
3.1.2.2	Strumenti di Produzione	22
3.1.3	Attività: Revisione e Approvazione	22
3.1.3.1	Procedure di Revisione e Approvazione	22
3.1.3.2	Strumenti di Revisione e Approvazione	23
3.2	Processo di Gestione della Configurazione	23
3.2.1	Attività: Identificazione della Configurazione	23
3.2.1.1	Procedure: Identificazione dei CIs	23
3.2.1.2	Strumenti di Identificazione	23
3.2.2	Attività: Controllo della configurazione	23
3.2.2.1	Procedure: Controllo della configurazione	24
3.2.2.2	Strumenti di Controllo delle Configurazioni	25
3.2.3	Attività: Registrazione delle Configurazioni	25
3.2.3.1	Procedure: Registrazione delle Modifiche	25
3.2.3.2	Strumenti di Registrazione delle Modifiche	26
3.3	Processo di verifica	26
3.3.1	Analisi statica	26
3.3.2	Analisi dinamica	26
3.3.3	Attività: Verifica documentale	26
3.3.3.1	Procedure: Verifica del contenuto documentale	26

3.3.3.2	Strumenti di Verifica del contenuto documentale	27
3.3.3.3	Procedure: Verifica di correttezza grammaticale e di leggibilità	27
3.3.3.4	Strumenti per la Verifica di correttezza grammaticale e di leggibilità	27
3.4	Processo di validazione	27
3.4.1	Attività: Pianificazione della validazione	27
3.4.1.1	Procedure: Pianificazione della validazione	27
3.4.1.2	Strumenti di Pianificazione della Validazione	28
3.4.2	Attività: Definizione dei test di accettazione	28
3.4.2.1	Procedure: Definizione dei test di accettazione	28
3.4.2.2	Strumenti di Definizione dei test di accettazione	28
3.4.3	Attività: Esecuzione dei test di accettazione	28
3.4.3.1	Procedure: Esecuzione dei test di accettazione	29
3.4.3.2	Strumenti di Esecuzione dei test di accettazione	29
3.5	Processo di revisione congiunta	29
3.5.1	Attività: Pianificazione delle revisioni	29
3.5.1.1	Procedure di Revisione	29
3.5.2	Attività: Preparazione dei materiali	30
3.5.2.1	Procedure di preparazione	30
3.5.3	Attività: Conduzione della revisione	30
3.5.3.1	Procedure di conduzione	30
3.5.4	Attività: Post incontro	30
3.5.4.1	Procedure post incontro	30
3.5.5	Strumenti di revisione congiunta	31
3.6	Processo di risoluzione dei problemi	31
3.6.1	Attività: Identificazione del problema	31
3.6.1.1	Procedure di identificazione	31
3.6.2	Attività: Analisi e classificazione	32
3.6.2.1	Procedure di analisi e classificazione	32
3.6.3	Attività: Sviluppo della soluzione	32
3.6.3.1	Procedure di sviluppo della soluzione	32
3.6.4	Attività: Implementazione e verifica	33
3.6.4.1	Procedure di implementazione e verifica	33
3.6.5	Attività: Procedure generali di risoluzione	33
3.6.5.1	Procedure generali di risoluzione	33
3.6.6	Integrazione con altri processi	33
3.6.7	Strumenti di risoluzione dei problemi	34
3.7	Gestione della qualità	34
3.7.1	Attività: Pianificazione della qualità	34
3.7.1.1	Procedure di pianificazione	34
3.7.2	Attività: Monitoraggio continuo	35
3.7.2.1	Procedure di monitoraggio	35
3.7.3	Attività: Valutazione periodica	35

3.7.3.1	Procedure di valutazione	35
3.7.4	Attività: Azioni correttive	36
3.7.4.1	Procedure per azioni correttive	36
3.7.5	Attività: Procedure generali di gestione della qualità	36
3.7.5.1	Procedure di gestione della qualità	36
3.7.6	Metriche di gestione della qualità	37
3.7.7	Strumenti di gestione della qualità	37
4	Processi Organizzativi	37
4.1	Gestione	37
4.1.1	Ruoli di progetto	38
4.1.2	Attività	38
4.2	Infrastruttura	38
4.2.1	Attività di processo	39
4.2.2	Procedure di processo	39
4.2.2.1	Strumenti di Creazione	39
4.2.2.2	Jira	39
4.2.2.3	GitHub	39
4.2.3	Attività: Manutenzione	39
4.2.3.1	Procedure di Manutenzione	40
4.2.3.2	Strumenti di Manutenzione	40
4.2.3.3	Criteri di Scelta degli Strumenti	40
4.3	Knowledge Base	41
4.3.0.1	GitHub	41
4.3.0.2	Jira	41
4.3.0.2.1	Automation	41
4.3.0.3	VSCode	42
4.3.0.3.1	Atlassian: Jira, Rovo Dev, Bitbucket	42
4.3.0.3.2	GitHub Pull Requests and Issues	42
4.3.0.4	Google Presentazioni	42
4.3.0.5	Google Drive	43
4.3.0.6	Google Mail	43
4.3.0.7	Discord	43
4.3.0.8	Whatsapp	43
4.4	Processo di Miglioramento	43
4.4.1	Attività: Analisi degli Incidenti	43
4.4.1.1	Procedure di Analisi degli Incidenti	44
4.4.2	Attività: Monitoraggio degli Strumenti	44
4.4.2.1	Procedure di Monitoraggio	44
4.4.2.2	Strumenti di Monitoraggio	44
4.4.3	Attività: Modifiche all'Infrastruttura	45
4.4.3.1	Procedure di Modifica	45
4.4.3.2	Strumenti di Modifica	45
4.4.4	Frequenza dei Cicli di Miglioramento	45

4.4.5	Metriche di Miglioramento	46
4.5	Processo di Formazione	46
4.5.1	Attività: Pianificazione della Formazione	46
4.5.1.1	Procedure di Pianificazione	46
4.5.2	Attività: Erogazione della Formazione	46
4.5.2.1	Procedure di Erogazione	47
4.5.3	Attività: Valutazione della Formazione	47
4.5.3.1	Procedure di Valutazione	47
4.5.3.2	Strumenti di Valutazione	47
5	Metriche della qualità	48
5.1	Qualità di Processo	48
5.1.1	Processi primari	49
5.1.1.1	Processo di fornitura	49
5.1.1.2	Processo di Sviluppo	50
5.1.1.3	Processo di Integrazione	51
5.1.1.4	Processo di Documentazione	51
5.1.1.5	Processo di Verifica	52
5.1.2	Processi Organizzativi	52
5.1.2.1	Processo di Gestione dei Rischi	52
5.1.2.2	Processo di Gestione della qualità	52
5.2	Qualità di Prodotto	53
5.2.0.1	Funzionalità	53
5.2.0.2	Affidabilità	54
5.2.0.3	Usabilità	55
5.2.0.4	Efficienza	55
5.2.0.5	Manutenibilità	57
5.2.0.6	Portabilità	58
5.2.0.7	Portabilità	58
5.3	Strumenti	58
5.3.0.1	Jira Software	58
5.3.0.2	GitHub & GitHub Actions	58
5.3.1	Strumenti di Analisi Statica e Qualità del Codice	59
5.3.1.1	SonarQube	59
5.3.1.2	Aspell & Script Python (Custom)	59
5.3.2	Strumenti di Testing e Performance (Electron-Angular)	59
5.3.2.1	Cypress	59
5.3.2.2	Electron Manager & Chrome DevTools Protocol	59
5.3.2.3	TotalValidator	60
5.3.2.4	Funzioni interne di misurazione performance	60

Elenco delle figure

1	Chiusura della PR tramite "Create Merge Commit"	24
---	---	----

2	Modello a V	48
---	-----------------------	----

Elenco delle tabelle

Tabella di Versionamento

Versione	Data	Autore	Verificatore	Descrizione
0.14	2026/02/11	Vigolo Davide	Soligo Lorenzo	Definizione metriche di qualità
0.13	2026/02/09	Fattoni Antonio	Vigolo Davide	Correzione processo di documentazione e controllo della configurazione
0.12	2026/02/08	Vigolo Davide	Soligo Lorenzo	Definizione metriche di qualità
0.11	2026/02/06	Laoud Zakaria	Soligo Lorenzo	Stesura paragrafi 3.6, 3.7, 3.8
0.10	2025/01/25	Aaron Gingillino	Georgescu Diana	Scrittura paragrafi 2.2, 4.1
0.9	2025/01/25	Aaron Gingillino	Fattoni Antonio	Scrittura paragrafi 3.3, 3.4
0.8.1	2026/01/19	Soligo Lorenzo	Laoud Zakaria	Fine scrittura paragrafi 4.2, 4.3, 4.4
0.8	2026/01/11	Soligo Lorenzo	Laoud Zakaria	Stesura paragrafi 4.2, 4.3, 4.4
0.7	2025/12/15	Rocco Matteo A.	Georgescu Diana	Stesura paragrafo 5
0.6	2025/12/10	Georgescu Diana	Soligo Lorenzo	Stesura sottosezioni 2.3, 2.4
0.5	2025/12/01	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, 3.2.4, 4.2.3.2.1
0.4.1	2025/11/28	Soligo Lorenzo	Fattoni Antonio	Correzione nella Procedura di Revisione Paragrafo 3.1.3.1 e aggiornamento immagini
0.4	2025/11/26	Soligo Lorenzo	Fattoni Antonio	Ristrutturazione completa Processi (ISO 12207: Attività-Procedure-Sstrumenti)
0.3	2025/11/25	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	2025/11/22	Soligo Lorenzo	Fattoni Antonio	Creazione e stesura sezioni Documentazione e sottosezioni 3.1-3.1.5
0.1	2025/11/16	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. 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: 14/02/2026).

1.3 Riferimenti

Il gruppo ha redatto il presente documento in conformità con lo Standard 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 *Agile_G* e iterativi che caratterizzano lo sviluppo software 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*. Questo processo è necessario per la comprensione dei requisiti del prodotto da sviluppare. Per implementare correttamente il processo il gruppo si impegna a svolgere le seguenti attività.

2.1.1 Attività: Avvio

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

2.1.1.1 Procedure di Avvio

Il fornitore deve seguire una serie di procedure per avviare correttamente il processo di fornitura:

1. **Analisi approfondita del capitolo di progetto** al fine di estrapolare i requisiti specificati dal committente, identificando le funzionalità richieste, i vincoli tecnici e le aspettative di qualità.
2. **Valutazione delle risorse:** inclusi il personale, le competenze tecniche e gli strumenti necessari per soddisfare i requisiti di fornitura.

3. **Definizione degli obiettivi:** chiari e misurabili per la fornitura del prodotto software, in modo da garantire un allineamento con le aspettative della committente e rispettando vincoli temporali, siano essi interni o esterni. Per esempio diversi membri del gruppo hanno espresso l'obiettivo della laurea a luglio 2026, perciò è necessario pianificare le attività di progetto in modo da rispettare questa scadenza.
4. **Definizione del modello di ciclo di vita del prodotto:** selezionando un approccio di sviluppo (ad esempio, Agile o Waterfall) che sia più adatto alla complessità del progetto e ai rischi associati.

2.1.2 Attività: 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.

2.1.2.1 Procedure di preparazione della proposta di fornitura

Il fornitore deve seguire una serie di procedure per preparare correttamente la proposta di fornitura:

1. **Definizione del contenuto della proposta:** includendo una descrizione dettagliata del prodotto software proposto, le funzionalità chiave, i benefici attesi e come il prodotto soddisferà i requisiti della committente.
2. **Stima dei costi e pianificazione delle attività:** per lo sviluppo del prodotto software, tenendo conto delle risorse necessarie, del tempo stimato per completare le attività e di eventuali costi aggiuntivi. Questa stima si concretizza nella sezione di pianificazione a lungo termine del documento di Piano di Progetto 2.1.8.9.
3. **Identificazione e analisi dei requisiti:** che garantisca la più completa comprensione delle esigenze della committente. Questa attività si concretizza nel documento di Analisi dei Requisiti 2.1.8.7.
4. **Identificazione delle tecnologie:** necessarie per lo sviluppo del prodotto software, dimostrate integrarsi in maniera tale da poter soddisfare i requisiti individuati.

La fine di questa attività coincide con la *milestone_G* di progetto *Requirements and Technology Baseline (RTB)_G*.

2.1.3 Attività: Accordo

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

2.1.3.1 Procedure di accordo

Il fornitore deve seguire una serie di procedure per definire correttamente l'accordo di fornitura:

1. **Negoziazione dei termini di fornitura:** inclusi i requisiti del prodotto implementabili dal fornitore e quelli che vengono ritenuti *requisiti opzionali_G*.

2.1.4 Attività: 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.

2.1.4.1 Procedure di pianificazione

Il fornitore deve seguire una serie di procedure per definire correttamente la pianificazione di fornitura:

1. **Pianificazione delle attività:** suddividendo il lavoro in fasi o *sprint_G*, assegnando responsabilità ai membri del team e stabilendo scadenze per ciascuna attività.
2. **Identificazione dei rischi:** valutando i potenziali rischi che potrebbero insorgere durante lo sviluppo del prodotto e definendo strategie di mitigazione per affrontarli efficacemente.

Le particolarità di pianificazione del progetto sono riportate nel rispettivo processo.

2.1.5 Attività: 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.

2.1.5.1 Procedure di esecuzione e controllo

Il fornitore deve seguire una serie di procedure per eseguire e controllare correttamente lo sviluppo del prodotto:

1. **Esecuzione del piano di progetto:** seguendo le attività pianificate, rispettando le scadenze e garantendo la qualità del lavoro svolto. Ci si aspetta quindi che i membri del gruppo si facciano responsabili del proprio lavoro e rispettino le scadenze stabilite, comunicando tempestivamente eventuali difficoltà o ritardi. È auspicabile un coinvolgimento attivo di tutti i membri del gruppo in tutte le attività di progetto, per garantire una distribuzione equa del lavoro e favorire la collaborazione.

2. **Controllo dei processi:** monitorando costantemente lo *stato di avanzamento lavori (SAL)_G*, identificando eventuali deviazioni dal piano e adottando misure correttive per mantenere il progetto sulla giusta traiettoria. Risulta quindi nuovamente necessario una organizzazione dell'infrastruttura che permetta di monitorare e rendicontare lo stato di avanzamento del progetto in modo efficace.

2.1.6 Attività: Revisione e validazione

Il fornitore stabilisce regolarmente un processo di revisione di quanto realizzato, garantendo feedback immediato su un eventuale scostamento dalle aspettative precedentemente individuati.

2.1.6.1 Procedure di revisione e validazione

Il fornitore deve seguire una serie di procedure per garantire una corretta revisione e validazione del lavoro svolto:

1. **Definizione delle modalità di rendicontazione:** concordando con la proponente le modalità e i tempi di comunicazione dello stato di avanzamento del progetto, attraverso incontri periodici ed eventuali messaggi asincroni di aggiornamento.
2. **Rendicontazione dello stato di avanzamento:** sottponendo regolarmente alla proponente l'evidenza di quanto realizzato, e dimostrandone la conformità ai requisiti e relativi test.
3. **Validazione del lavoro svolto:** verificando che il lavoro svolto sia conforme ai requisiti e alle aspettative della proponente, attraverso i test di accettazione.

2.1.7 Attività: Consegna e terminazione

Il fornitore consegna il prodotto finale alla proponente.

2.1.7.1 Procedure di consegna e terminazione

Il fornitore deve seguire una serie di procedure per consegnare e terminare correttamente il progetto:

1. **Consegna del prodotto finale:** assicurandosi che il prodotto sia completo, funzionante e conforme ai requisiti stabiliti, e fornendo tutta la documentazione necessaria per l'utilizzo e la manutenzione del prodotto.
2. **Esposizione delle funzionalità:** presentando alla proponente le funzionalità del prodotto, illustrando come soddisfa i requisiti e rispondendo a eventuali domande o dubbi da parte della proponente.
3. **Esposizione del processo di sviluppo:** fornendo una panoramica dettagliata del processo di sviluppo seguito, evidenziando le scelte progettuali, le sfide affrontate e le soluzioni adottate durante lo sviluppo del prodotto, oltre ad una analisi della gestione del progetto concretizzatasi nel Piano di Progetto 2.1.8.9.

Tale attività coincide con la milestone di consegna *Product Baseline (PB)*_G.

2.1.8 Documentazione fornita

2.1.8.1 Analisi dei capitolati

Il documento di [Analisi dei capitolati](#) (ultimo accesso: 17/11/2025) mette in evidenza le considerazioni fatte riguardo ai capitolati presentati. Vengono analizzati complessità, rischi e opportunità formative di ciascun capitolato per determinare la scelta ottimale per il gruppo. **Tipo:** Esterno

Destinatari: Team 7-ZPUs, Prof. Vardanega, Prof. Cardin

2.1.8.2 Lettera di candidatura

Il documento di [Lettera di candidatura](#) (ultimo accesso:) formalizza la candidatura del team ai committenti per lo sviluppo del progetto proposto, dichiarando la data di consegna, il budget stimato e la composizione ufficiale del team.

Tipo: Esterno

Destinatari: Team 7-ZPUs, Prof. Vardanega, Prof. Cardin, Sanmarco Informatica

2.1.8.3 Lettera di presentazione

La lettera di presentazione è il documento che contiene la proposta formale di presentazione del team alle revisioni RTB e PB, dove vengono esposti gli artefatti presenti della rispettiva baseline.

Tipo: Esterno

Destinatari: Team 7-ZPUs, Prof. Vardanega, Prof. Cardin, Sanmarco Informatica

2.1.8.4 Preventivo costi e assunzione impegni

Documento che definisce l'ammontare orario per ciascun ruolo e per ciascuna persona, con conseguente preventivo di spesa. Il preventivo di spesa viene calcolato in base ai costi orari stabiliti per ciascun ruolo.

Tipo: Esterno

Destinatari: Team 7-ZPUs, Prof. Vardanega, Prof. Cardin, Sanmarco Informatica

2.1.8.5 Verbali interni

I verbali interni documenti che raccolgono le informazioni e le decisioni prese durante le riunioni di progetto interne al team 7-ZPUs.

Tipo: Interni

Destinatari: Team 7-ZPUs, Prof. Vardanega, Prof. Cardin

2.1.8.6 Verbal esterni

I verbali esterni sono documenti che raccolgono le informazioni e le decisioni prese durante le riunioni di progetto con l'azienda proponente.

Tipo: Esterni

Destinatari: Team 7-ZPUs, Prof. Vardanega, Prof. Cardin, Sanmarco Informatica

2.1.8.7 Analisi dei requisiti

Nel documento di [Analisi dei requisiti](#) (ultimo accesso: 13/02/2026) 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 (*Use Case_G*) e i requisiti (*Requirements*) del software. Il documento è diviso nelle seguenti sezioni:

1. **Introduzione:** Include lo scopo, i riferimenti normativi (come il Capitolato C3) e informativi, e il rimando a un Glossario esterno per la terminologia tecnica.
2. **Descrizione:** Fornisce una panoramica del sistema, le sue funzionalità generali e l'identificazione degli utenti di destinazione.
3. **Definizione dei casi d'uso:** Rappresenta il nucleo del documento, con i casi d'uso principali descritti tramite diagrammi UML e schede tecniche che includono attori, precondizioni, postcondizioni e flussi principali.
4. **Definizione dei requisiti:** Classificazione dettagliata dei requisiti individuati

Il tracciamento dei requisiti è automatizzabile tramite script a partire dai requisiti definiti nel documento di Analisi dei Requisiti.

Tipo: Esterno

Destinatari: Team 7-ZPUs, Prof. Vardanega, Prof. Cardin, Sanmarco Informatica

2.1.8.8 Glossario

Il Glossario è il documento che raccoglie ogni termine di carattere tecnico, nomenclature e acronimi che possono avere interpretazioni divergenti e che possono essere fonte di ambiguità nella comunicazioni tra i vari stakeholders di progetto. La definizione dei termini di glossario è coadiuvata dal contenuto dello standard ISO/IEC/IEEE 24765/2017. Il controllo dell'aggiornamento del glossario è automatizzato da un script apposito che controlla la presenza di nuovi termini non ancora inseriti nel documento Glossario. È inoltre disponibile la versione web nella pagina del team, per una maggiore operabilità.

2.1.8.9 Piano di progetto

Il [Piano di progetto v1.0](#) (ultimo accesso: 14/02/2026) 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. 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

Tipo: Esterno

Destinatari: Team 7-ZPUs, Prof. Vardanega, Prof. Cardin, Sanmarco Informatica

2.1.8.10 Piano di qualifica

Il [Piano di qualifica v1.0](#) (ultimo accesso: 14/02/2026) 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

Tipo: Esterno

Destinatari: Team 7-ZPUs, Prof. Vardanega, Prof. Cardin, Sanmarco Informatica

2.1.9 Strumenti

- **GitHub_G** per la gestione e il versionamento 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 Latex Workshop per permettere di lavorare con facilità ai documenti.

2.1.10 Ruoli

Vengono qui raccolti per praticità i ruoli coinvolti del processo di fornitura, con una breve descrizione delle responsabilità di ciascuno.

Ruolo	Specifiche
Responsabile di progetto	Stabilisce, pianifica, coordina e monitora le attività del team. Regola le comunicazioni tra i vari stakeholder e documenta le decisioni in verbali (esterni o interni). Individua e gestisce i rischi che si presentano o potrebbero presentarsi durante lo svolgimento del progetto.
Amministratore	Si occupa del controllo e del mantenimento dell'infrastruttura, assicurando il funzionamento degli strumenti a disposizione del team. Guida l'adozione rigorosa del Way of Working e supporta i membri nell'utilizzo degli strumenti.
Analisti	Figura centrale nella fase di analisi del prodotto; identifica e documenta i requisiti del sistema garantendone chiarezza e completezza. È responsabile della redazione del documento Analisi dei Requisiti .
Progettista	Responsabile della progettazione dell'architettura del sistema e delle componenti software, assicurando che queste soddisfino i requisiti definiti nel documento di analisi.
Sviluppatore	Concretizza la progettazione in codice funzionante e realizza i test automatici, seguendo le linee guida stabiliti nel Way of Working.
Verificatore	Garantisce che quanto confluiscce nella <i>repository_G</i> sia corretto; esegue revisioni di codice e documenti, individua lacune o errori e ne segnala la risoluzione.

2.2 Processo di sviluppo

Il processo di sviluppo prevede l'insieme di attività che definiscono lo svolgimento dell'Analisi dei Requisiti, la successiva realizzazione dell'architettura del sistema, la codifica, i test e la validazione del prodotto software.

2.2.1 Attività: Studio del prodotto

Il fornitore deve seguire una serie di procedure per studiare correttamente il prodotto da sviluppare, al fine di garantire una comprensione approfondita dei requisiti e delle aspettative della committente.

2.2.1.1 Procedure di studio del prodotto

Il fornitore deve seguire una serie di procedure per studiare le caratteristiche del prodotto:

1. **Raccolta e analisi dei requisiti:** attività volta a individuare e specificare le esigenze dell'utente finale rispetto alle funzionalità richieste del Software. Passo fondamentale è pensare il mondo *As is_G* e *To be_G*, in questo modo è possibile identificare le funzionalità principali del software. Successivamente esplorate in maggiore dettaglio, con l'aiuto e la costante comunicazione con la committente.
2. **Produzione del documento di analisi dei requisiti:** redazione di un documento che raccolga in modo chiaro e dettagliato tutte le informazioni emerse durante l'analisi dei requisiti, organizzando e categorizzando i casi d'uso individuati e i relativi requisiti associati.
3. **Individuazione delle tecnologie:** Dopo una fase iniziale di esplorazione, si identificano le tecnologie ritenute adatte allo sviluppo del prodotto. Questa scelta è corroborata da un artefatto software che dimostra la corretta integrazione delle tecnologie. Inoltre dimostra come queste tecnologie permetteranno di realizzare un software che soddisfi i requisiti delineati nell'analisi.

2.2.1.2 Analisi dei Requisiti

L'*Analisi dei Requisiti_G* rappresenta una delle attività fondamentali all'interno della **Requirements and Technology Baseline** (RTB) e ha l'obiettivo di identificare in modo completo l'insieme dei requisiti che il sistema sviluppato dovrà soddisfare.

I risultati di tale attività sono raccolti nel documento *Analisi dei Requisiti*, nel quale sono riportate in maniera dettagliata tutte le informazioni necessarie. Questo documento costituisce un riferimento essenziale per le successive fasi di progettazione dell'architettura e di codifica, supportando il lavoro dei progettisti e degli sviluppatori. Un ulteriore elemento di riferimento è il *Piano di Qualifica* che, includendo l'elenco dei test e il loro stato di avanzamento, consente di verificare quali requisiti risultano soddisfatti e quali siano ancora da validare.

In particolare, il documento di Analisi dei Requisiti organizza i casi d'uso individuati e i relativi requisiti associati. Al fine di agevolarne la consultazione, viene di seguito illustrata nel dettaglio la nomenclatura adottata.

2.2.1.3 Casi d'uso

I casi d'uso utilizzano la seguente nomenclatura:

UC-[ID_Radice].[Indici_Annidamento] - [Titolo]

UC sta per Use Case, ovvero caso d'uso in inglese. Gli UC sono identificati univocamente tramite una numerazione crescente.

ID Radice: numero progressivo del caso d'uso, che identifica univocamente il caso d'uso principale.

Indici di annidamento: numerazione progressiva che identifica i casi d'uso secondari, ovvero quelli che rappresentano specifiche dello UC padre.

Esempio: UC-1 - Visualizza dati persona, UC-1.1 - Visualizza Nome, UC-1.2 - Visualizza Cognome...

2.2.1.4 Requisiti

I requisiti utilizzano la nomenclatura seguente:

R-[ID]-[Tipo]-[Priorità]

Dove:

- **ID:** numero progressivo del requisito
- **Tipo:**
 - **F** (Requisiti Funzionali): descrivono le funzionalità del sistema
 - **Q** (Requisiti di Qualità): descrivono le caratteristiche qualitative del sistema
 - **V** (Requisiti di Vincolo): descrivono i vincoli tecnologici e normativi
- **Priorità:** **Ob** (Obbligatorio), **De** (Desiderabile), **Op** (Opzionale)

2.2.1.5 Diagrammi dei casi d'uso

Ogni caso d'uso è presentato tramite un diagramma che rispetta la sintassi UML, che rappresenta graficamente quanto scritto. E' di fondamentale importanza poiché permette a qualsiasi lettore di comprendere il significato. I diagrammi vengono realizzati secondo il seguente schema:

- **Use case principale:** diagramma contenente il caso d'uso principale, gli attori coinvolti e le sue estensioni
- **Inclusioni:** diagramma contenente le inclusioni del caso d'uso principale.

Non vengono prodotti i diagrammi per use case secondari, in quanto non apportano valore aggiunto se non maggiore difficoltà di lettura.

2.2.1.6 Strumenti

- GitHub per la gestione della documentazione di progetto e mezzo comunicativo nella fase di fornitura
- Jira 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, utilizzato sia per la produzione della documentazione sia per lo sviluppo del PoC.

2.2.1.7 Ruoli

Ruolo	Specifiche
Responsabile	Stabilisce, pianifica, coordina e monitora le attività di analisi. Scomponete le attività di analisi suddividendole in maniera tale che gli ambiti di analisi delle varie persone sia il più indipendente possibile.
Analista	È responsabile del documento di Analisi dei Requisiti. Il suo compito è identificare e scomporre i requisiti fino a un livello di granularità sufficiente. Si occupa inoltre della produzione dei diagrammi dei casi d'uso.
Verificatore	Verifica che ogni caso d'uso abbia granularità sufficiente, e che i diagrammi rispettino la sintassi UML

3 Processi di Supporto

I processi di supporto sono complementari ai processi primari. Questi processi non producono il software in sé, ma forniscono gli strumenti e le verifiche per il corretto completamento di quelli primari. La relazione che intercorre tra le due tipologie di processi è descrivibile come "dipendenza funzionale". Un processo primario (es. Sviluppo) non può terminare con successo senza l'intervento costante dei processi di supporto. I processi di supporto d'altra parte non hanno senso se non relazionati a 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. La documentazione rappresenta un elemento imprescindibile del processo di progetto: trasforma conoscenze implicite e decisioni verbali in artefatti formali, garantendo coerenza interpretativa e tracciabilità.

Documentare permette di ridurre le ambiguità e rendere riproducibili le scelte adottate, facilitando verifiche e future modifiche. Per essere efficace, la documentazione deve essere tempestiva, chiara e reperibile.

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, il responsabile di progetto 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, *committente_G*).

Per una più efficiente scrittura dei documenti, soprattutto di tutti quei documenti periodici (Verbali Interni, Verbali Esterni, Diario di Bordo) sono presenti modelli standard approvati in [/assets](#). L'aggiornamento di tali standard deve essere argomento di Verbali 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, il responsabile 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 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.
- *DashBoard_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 è un'attività fondamentale per garantire la tracciabilità e la comunicazione efficace all'interno del gruppo e con gli stakeholder esterni. Ogni documento deve essere redatto seguendo le linee guida stabilite, utilizzando i modelli approvati e rispettando le scadenze stabilite durante la pianificazione.

3.1.2.1 Linee guida per la produzione della documentazione

Per garantire la coerenza e la qualità della documentazione, il gruppo segue le seguenti linee guida:

- **Verbali:** la stesura dei verbali utilizza un template standard approvato per garantire continuità e chiarezza nella comunicazione. La struttura prevede nel seguente ordine:
 - Frontespizio con logo del gruppo, data, durata della riunione e luogo (fisico o virtuale);
 - Indice dei contenuti;
 - Tabella di versionamento;
 - elenco dei partecipanti;
 - Ordine del giorno;
 - Resoconto dettagliato dei punti discussi;
 - Tabella di definizione dei ruoli (se necessario);
 - Sezione dedicata alla retrospettiva (solo verbali interni di fine sprint)
 - Decisioni prese e tabella delle attività associate.
- **Diario di bordo:** la struttura dei diari di bordo segue anch'essa un template standard che include il logo del gruppo, la data, un numero progressivo, e il numero del gruppo. Le sezioni principali sono:
 - Frontespizio
 - Difficoltà affrontate;
 - Dubbi e incertezze;
 - Pagina conclusiva.
- **Altri documenti:** Per tutti gli altri documenti non vengono utilizzati modelli particolari in quanto prevediamo una sola istanza di ciascuno di essi. Tuttavia seguiamo delle linee guida comuni per garantire consistenza dell'impianto tipografico. In particolare:
 - Frontespizio con logo e titolo del documento;
 - Tabella di versionamento;
 - Indice dei contenuti.

3.1.2.1.1 Denominazione e datazione documentazione

Per una corretta archiviazione e reperibilità delle modifiche apportate ai 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 **YYYY-MM-DD**, anno-mese-giorno.

La denominazione dei file sul sito segue anch'essa 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 3.2.3.1.

3.1.2.2 Strumenti di Produzione

- **VSCode** come IDE principale per la stesura dei documenti in **L^AT_EX**.
- **Estensione Jira per VSCode** per la gestione dei Work Item assegnati e la creazione automatica delle branch di lavoro.
- **GitHub** per il versionamento della documentazione di progetto.

Nota: per versionamento di github non si intende lo stesso presente nelle tabelle di versionamento dei documenti.

3.1.3 Attività: Revisione e Approvazione

Ogni documento redatto viene sottoposto a un processo di approvazione interna da parte del responsabile che ne accerta la correttezza contenutistica, formale, e stilistica. La revisione viene effettuata 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 responsabile 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, procede come descritto in 3.2.2 con l'approvazione o la richiesta di modifiche.

Lo stesso effettua il merge da "in_lavorazione" nel ramo principale *main* come definito in 3.2.2, base per la versione ufficiale di rilascio corrispondente allamilestone. Questo passaggio dovrebbe risultare puramente formale se la documentazione è stata gestita fino a quel momento rispettando le norme definite. Non di meno il responsabile 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

- **GitHub**, integrato in VSCode per la gestione delle versioni e delle *Pull Request* (*PR*)_G, comodamente nell'ambiente di sviluppo 4.3.0.3. Per una stesura efficiente dei documenti il Team si è dotato di modelli predefiniti (Decisione del [2025-11-07](#)).
- **Jira**: 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 artefatti che compongono la baseline di progetto (*CIs*_G) durante tutto il ciclo di vita del progetto, garantendo la tracciabilità delle modifiche e l'integrità dei rilasci.

3.2.1 Attività: Identificazione della Configurazione

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

3.2.1.1 Procedure: Identificazione dei CIs

Gli *CIs* sono sempre associati ad un Epic 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 della versione di correzione corrispondente alla milestone RTB o PB.
3. Aggiunta di label specifici per facilitare la ricerca e la categorizzazione dei *CIs*, per esempio *DOCS*, *Formazione*, *Code* etc.

3.2.1.2 Strumenti di Identificazione

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

3.2.2 Attività: Controllo della configurazione

Il controllo della configurazione è il processo con il quale vengono gestite le richieste di modifica ai *CIs*.

3.2.2.1 Procedure: Controllo della configurazione

Ogni modifica a un CI deve provenire da un branch dedicato, collegato ad un work item Jira corrispondente, garantendo tracciabilità e controllo delle modifiche. Come gestire branch e work item viene descritto nella sezione 4.1

Una volta effettuata una modifica nel branch relativo alla task (vedi 4.1) l'autore crea una Pull Request (PR) dal branch associato alla task verso il branch di riferimento *x_in_lavorazione* (dove x è il nome del CI), impostando come revisore il membro del gruppo designato alla verifica di tale task. Il revisore ha il compito di controllare che la modifica sia corretta e conforme alle norme definite, e di approvare o rifiutare la PR in base alla sua valutazione.

A questo punto si verificano i seguenti scenari:

- **Approvazione:** Il revisore procede con l'approvazione delle modifiche e la chiusura della PR tramite l'opzione "Create Merge Commit".

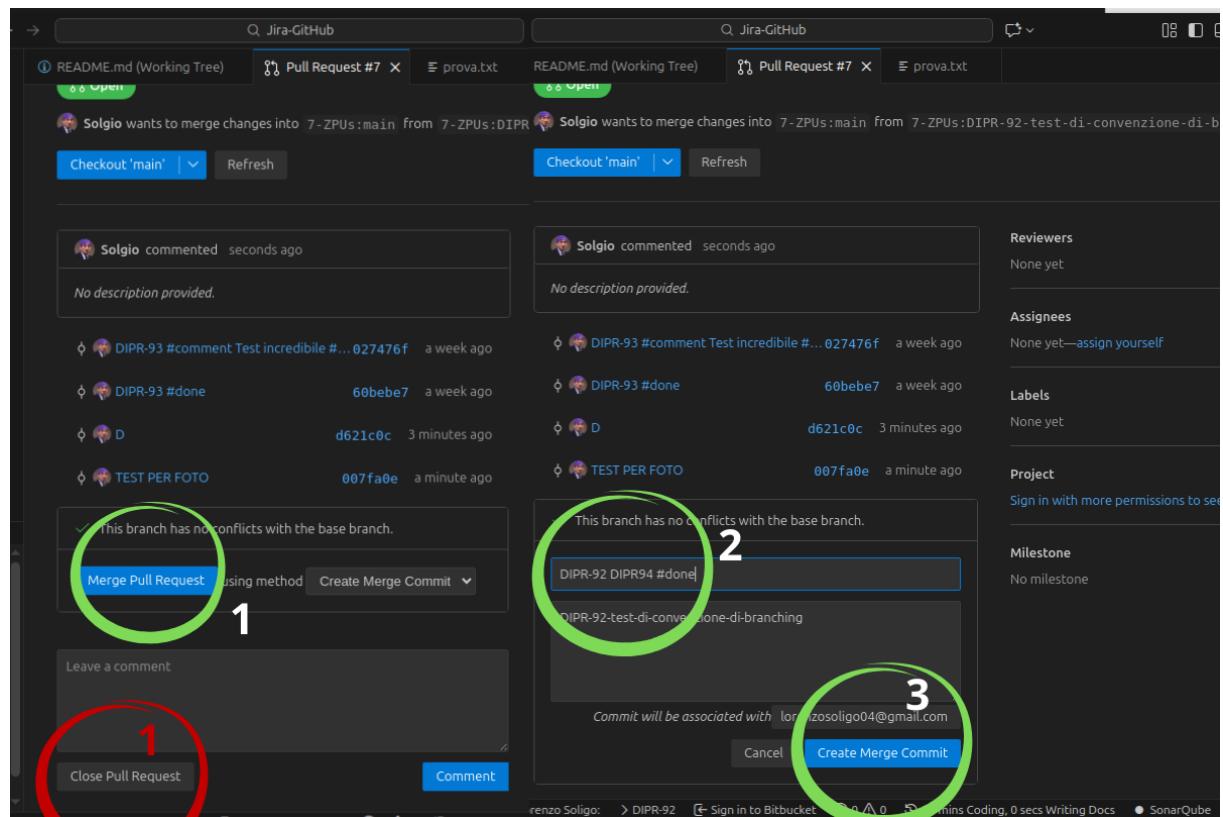


Figura 1: Chiusura della PR tramite "Create Merge Commit"

- **Richiesta di modifiche:** Il revisore fornisce un feedback puntuale all'autore tramite la funzione di review di GitHub. Una volta inseriti i commenti necessari all'autore, il revisore completa la review con l'esito: "*Request changes*". L'autore provvede a correggere i punti segnalati o a discuterne eventualmente tramite l'apposita sezione. Il revisore provvede ad una nuova revisione dei cambiamenti. Questo ciclo si ripete fino a quando i cambiamenti non vengono approvati.

- **Rifiuto:** Se la task viene annullata il revisore completa la review con l'esito: "Close with comment", inserendo un commento che spiega le motivazioni del rifiuto.

3.2.2.2 Strumenti di Controllo delle Configurazioni

- **Git/GitHub:** per la gestione di PR e branch.
- **Jira:** per definire e tracciare i CIs e le relative task di modifica.

3.2.3 Attività: Registrazione delle Configurazioni

Questa attività definisce le regole per la registrazione dei cambiamenti e il versionamento dei CIs.

Nota: il concetto di versione di un documento non corrisponde a quello di versione su GitHub. Per versione in questa sezione si intende una versione stabilita come conseguenza di modifiche apportate all'artefatto di riferimento. Concetto che non coincide con quello di versione all'interno di GitHub.

3.2.3.1 Procedure: Registrazione delle Modifiche

Per ogni modifica apportata a uno CI, 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 che segue:

- **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.

Ogni volta che viene apportata una modifica ad uno CI, è necessario aggiornare la tabella di versionamento con le informazioni sopra descritte. Lo scatto di versione avviene solamente in seguito all'approvazione delle modifiche da parte del verificatore stabilito.

3.2.3.2 Strumenti di Registrazione delle Modifiche

- **GitHub:** per tracciare le modifiche e collegarle alle issue Jira.
- **Jira:** per tracciare le task che portano alla modifica degli artefatti della baseline.

3.3 Processo di verifica

Il processo di Verifica ha lo scopo di accertare che i prodotti realizzati (documenti e codice) siano conformi ai requisiti specificati e agli standard di qualità adottati dal team. La Verifica viene svolta non solo su elementi software ma anche documentali. A tal proposito, la parte di verifica riguardante gli artefatti software verrà affrontata successivamente al raggiungimento della milestone RTB. E' importante sottolineare che il ruolo della verifica differisce da quello della validazione. La verifica si concentra sulla correttezza di quanto prodotto, mentre la validazione si focalizza sull'adeguatezza del prodotto rispetto alle esigenze del cliente. La verifica è un processo interno al team, mentre la validazione coinvolge anche la committente.

3.3.1 Analisi statica

L'analisi statica consiste nell'esaminare codice e documentazione senza eseguire il software, al fine di individuare errori o non conformità agli standard. L'analisi statica viene effettuata mediante:

- **Walkthrough:** analisi esplorativa del codice o del testo senza conoscenza preventiva della posizione dell'errore. I verificatori individuano le anomalie, mentre la correzione è a carico degli autori.
- **Inspection:** analisi mirata di specifiche porzioni di codice o testo in cui si sospetta la presenza di errori, basata sull'esperienza e su conoscenze pregresse.

3.3.2 Analisi dinamica

L'analisi dinamica consiste nell'eseguire il software per verificarne il comportamento rispetto ai requisiti specificati. I test devono essere ripetibili e automatizzabili, al fine di prevenire regressioni e garantire efficienza.

3.3.3 Attività: Verifica documentale

La verifica documentale consiste nel controllo dei documenti prodotti prima della loro approvazione. Le modalità operative per l'approvazione dei documenti sono definite nella sezione 3.1.2.

3.3.3.1 Procedure: Verifica del contenuto documentale

La verifica del contenuto documentale avviene tramite **walkthrough**, con eventuale ausilio di LLM. Il controllo del contenuto avviene corrispondentemente alle aspettative

definite per la singola task. E' buona prassi assegnare come verificatore un membro che si ritiene più competente in merito al contenuto del documento, in modo da garantire una verifica più accurata e puntuale. Ogni documento deve rispettare quanto descritto in 3.1.2.1.

3.3.3.2 Strumenti di Verifica del contenuto documentale

- **LLM** per il supporto alla verifica del contenuto, in particolare per l'analisi di coerenza, completezza e aderenza alle linee guida.

3.3.3.3 Procedure: Verifica di correttezza grammaticale e di leggibilità

La verifica di correttezza grammaticale e di leggibilità avviene tramite script automatizzati. Lo script è contenuto nella directory `scripts`. Oltre al controllo locale, una volta aperta la Pull Request per candidare le modifiche, vengono eseguiti dei workflow automatizzati che prevedono un controllo di grammatica e leggibilità tramite Aspell e Textstat.

3.3.3.4 Strumenti per la Verifica di correttezza grammaticale e di leggibilità

- **Aspell** per il controllo ortografico.
- **Textstat** per il controllo di leggibilità.

3.4 Processo di validazione

La validazione è il processo con cui si verifica che il prodotto sviluppato soddisfi i requisiti e le aspettative della proponente. La validazione si focalizza sull'adeguatezza del prodotto rispetto alle esigenze del cliente.

3.4.1 Attività: Pianificazione della validazione

Questa attività prevede la definizione delle strategie e dei criteri di validazione, nonché la pianificazione delle attività correlate. La pianificazione della validazione avviene contestualmente alla pianificazione dello sviluppo, in modo da garantire che le attività di validazione siano integrate nel ciclo di sviluppo e che i risultati possano essere utilizzati per guidare le decisioni di progetto.

3.4.1.1 Procedure: Pianificazione della validazione

Per pianificare efficacemente la validazione, il Team segue i seguenti passaggi:

1. Identificazione dei requisiti chiave da validare, in collaborazione con la proponente, per garantire che le aspettative del cliente siano chiaramente comprese e integrate nella pianificazione.

2. Definizione dei criteri di accettazione per ogni requisito, specificando i risultati attesi e le condizioni di successo per la validazione.
3. Assegnazione delle responsabilità per le attività di validazione, identificando i membri del team che si occuperanno della progettazione e dell'esecuzione dei test di validazione.

3.4.1.2 Strumenti di Pianificazione della Validazione

- **Jira:** Per la gestione delle attività di validazione, con la creazione di task specifici per la progettazione e l'esecuzione dei test.
- **Piano di Qualifica:** Per la definizione dei criteri di accettazione e delle metriche di validazione.

3.4.2 Attività: Definizione dei test di accettazione

In questa attività vengono progettati i casi di test finalizzati a verificare che il sistema soddisfi le esigenze della proponente.

3.4.2.1 Procedure: Definizione dei test di accettazione

Per definire i test di accettazione, il Team segue i seguenti passaggi:

1. Raccolta dei requisiti chiave identificati durante l'analisi dei requisiti per comprendere le funzionalità e i comportamenti attesi del sistema.
2. Progettazione dei casi di test di accettazione, specificando le condizioni di test, i dati di input, i risultati attesi e i criteri di successo per ogni caso.
3. Revisione dei casi di test con la proponente per garantire che siano allineati con le aspettative del cliente e che coprano adeguatamente i requisiti chiave.

3.4.2.2 Strumenti di Definizione dei test di accettazione

- **Jira:** Per la creazione e la gestione dei casi di test di accettazione, con la possibilità di tracciare l'esecuzione e i risultati dei test.
- **Analisi dei Requisiti:** Come riferimento per i requisiti da validare.

3.4.3 Attività: Esecuzione dei test di accettazione

Questa attività prevede l'esecuzione dei test di accettazione pianificati, la raccolta dei risultati e l'analisi degli esiti per determinare se il prodotto soddisfa i requisiti stabiliti.

3.4.3.1 Procedure: Esecuzione dei test di accettazione

Per eseguire i test di accettazione, il Team segue i seguenti passaggi:

1. Preparazione dell'ambiente di test, assicurandosi che sia configurato correttamente e che tutti i componenti necessari siano disponibili per l'esecuzione dei test.
2. Esecuzione dei casi di test di accettazione, seguendo le condizioni e i dati di input specificati, e registrando i risultati ottenuti.
3. Analisi dei risultati dei test, confrontando i risultati ottenuti con quelli attesi per determinare se il prodotto soddisfa i requisiti e identificare eventuali problemi o aree di miglioramento.

3.4.3.2 Strumenti di Esecuzione dei test di accettazione

- **Jira:** Per tracciare l'esecuzione dei test di accettazione e registrare i risultati, con la possibilità di collegare i risultati ai requisiti specifici.
- **Piano di Qualifica:** Per la registrazione degli esiti dei test e l'aggiornamento delle metriche di validazione.

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	Specifiche
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	Specifiche
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 (3.2.3)
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 (??):** 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	Specifiche
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_G* 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:

- Le metriche raccolte vengono visualizzate su un cruscotto dedicato all'interno del Piano di Qualifica
- 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

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 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.

3.7.7 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

La gestione descrive le modalità di comunicazione interne ed esterne, i vari ruoli e i loro compiti.

4.1.1 Ruoli di progetto

Durante lo sprint ogni membro del gruppo assume un singolo ruolo. Il ruolo può variare da sprint a sprint. Di seguito elenchiamo le responsabilità di ogni ruolo:

- Responsabile: gestisce la distribuzione di attività tra i membri, assegnando le attività basandosi sull'ammontare ore rimasto per ogni ruolo ed ogni membro. Si occupa inoltre della redazione dei verbali, della comunicazione con la proponente e dell'aggiornamento del piano di progetto.
- Amministratore: si occupa del corretto svolgimento del progetto, manutenendo l'infrastruttura, e controllando il corretto aderimento alle pratiche sprint. Si occupa anche della scrittura delle norme di progetto.
- Analista: concepisce i casi d'uso basandosi sui requisiti ricavati dalle richieste della proponente. Si occupa della scrittura dell'analisi dei requisiti e del piano di qualifica.
- Progettista: traduce i requisiti individuati dagli analisti in un progetto, questo include la scelta delle tecnologie da utilizzare, la struttura interna del progetto, cioè le sue parti e sotto-parti. Si occupa anche della supervisione dello sviluppo, verificando il corretto aderimento al progetto.
- Programmatore: il suo ruolo è sviluppare il progetto generato dal progettista. Lavorando con quest'ultimo implementa tutte le funzionalità richieste tramite le tecnologie prestabilite. Si occupa anche della creazione di test automatizzati, utilizzati per verificare la correttezza del codice sviluppato.
- Verificatore: si occupa di verificare che il prodotto sia a regola d'arte, dunque che aderisca alle norme di progetto. Si occupa di controllare la documentazione e il codice in cerca di possibili errori, che siano stilistici o di contenuto, e avvisare gli autori in questione del problema.

4.1.2 Attività

Appoggiandoci allo standard ISO/IEC 12207:1997 individuiamo le seguenti attività:

- Processo di Gestione.
- Processo di Infrastruttura.
- Processo di Miglioramento.
- Processo di Formazione.

Le sezioni di seguito tratteranno i processi sopra scritti in dettaglio.

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 ??.

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. Vengo 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 nel 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 è 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.

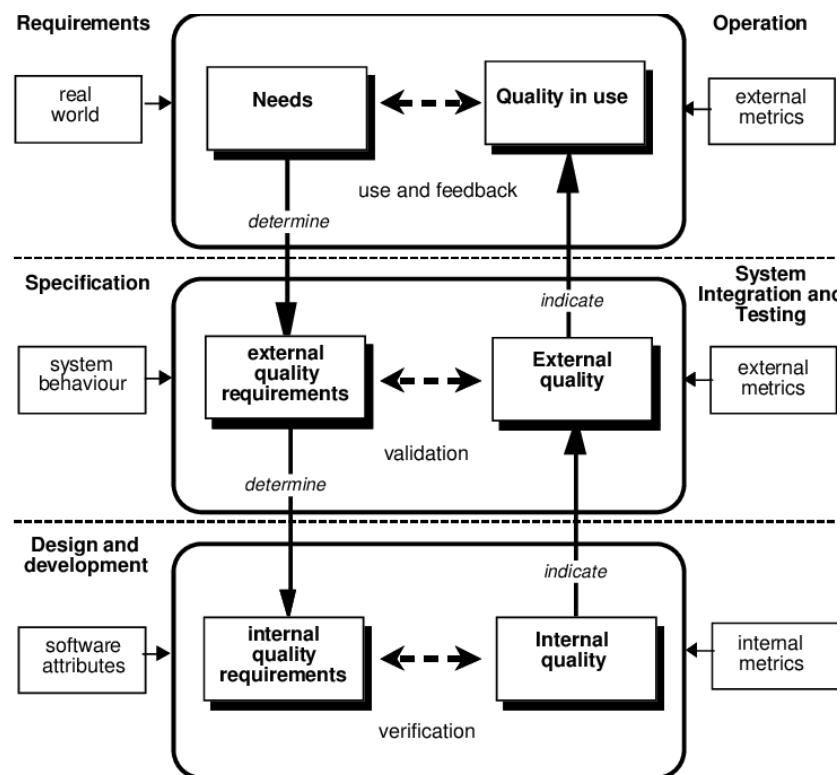


Figura 2: Modello a V

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:

$$EV = \sum_i (\%Completamento_i \times Budget_i)$$

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:

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

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-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:

$$RSI = \frac{\#Req\ originali - (\#Req\ modificati + \#Req\ eliminati + \#Req\ aggiunti)}{\#Req\ originali} \cdot 100$$

5.1.1.3 Processo di Integrazione

MPC-12 - Average Build Time

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

Formula di calcolo:

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

MPC-15 - Correttezza Ortografica

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

Formula di calcolo:

$$C = 1 - \left(\frac{\text{Numero errori ortografici}}{\text{Numero parole totali}} \right)$$

5.1.1.4 Processo di Documentazione

MPC-10 - Indice di Gulpease

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

Formula di calcolo:

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

MPC-11 - Correttezza Ortografica

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

Formula di calcolo:

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

5.1.1.5 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-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:

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

MPC-14 - Test success rate

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

Formula di calcolo:

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

5.1.2 Processi Organizzativi

5.1.2.1 Processo di Gestione dei Rischi

MPC-15 - Rischi non previsti

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

Formula di calcolo:

$$RNP = \#Rischi non previsti$$

5.1.2.2 Processo di Gestione della qualità

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-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:

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

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-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:

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

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:

$$\sum_{i=1}^n \frac{\text{Click}_i}{n} \quad (\text{dove } n = \text{numero di pagine})$$

(dove Click_i = numero di click per raggiungere la pagina *i*)

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:

$$\sum_{i=1}^n \frac{\text{Click}_i}{n} \quad (\text{dove } n = \text{numero di pagine})$$

(dove Click_i = numero di click per raggiungere la pagina *i*)

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

Descrizione: Tempo di *indicizzazione_G* 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:

$$ST = \sum_{i=1}^n \frac{\text{Tempo di risposta}_i}{n} \quad (\text{dove } n = \text{numero di query})$$

(dove $i = \text{indice della query}$)

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:

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

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 manutenere.

MPD-13 - Complessità Ciclomatica

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

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:

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

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:

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

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.

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:

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

5.2.0.7 Portabilità**MPD-16 - SO Compatibility**

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

Formula di calcolo:

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

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 $JQL_G \rightarrow \text{csv}$, 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 Ciclomatica), MPD-14 (CBO), MPD-15 (Code Smells).
- **Utilizzo:** Analizza staticamente il codice ad ogni *Push_G*, verificando che il superamento dei *Quality Gates_G* 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 TotalValidator

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

- **Metriche associate:** MPD-5 (Broken links).
- **Utilizzo:** Controllo formale di consistenza e correttezza della struttura dell'interfaccia utente Angular.

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).