

Università di Padova

Corso di Ingegneria
del Software



Norme di progetto

Versione 2.0

Storia del documento

Versione	Data	Autori	Verificatori	Descrizione
2.0	2024/04/07	Andrea Cecchin		Approvazione documento
1.6	2024/03/28	Marco Dolzan	Francesco Ferraioli	Aggiornamento sezione 2.2.
1.5	2024/03/17	Andrea Cecchin	Francesco Giacomuzzo	Aggiornamento sezione 2.2, 3.4 e 3.6.
1.4	2024/02/25	Francesco Giacomuzzo	Andrea Cecchin	Aggiornamento sezione 2.2 e 3.2.
1.3	2024/02/23	Leonardo Lago	Marco Dolzan	Aggiornata sezione 3.1.
1.2	2024/02/23	Leonardo Lago	Andrea Cecchin	Aggiornamento sezione 3.7.
1.1	2024/02/22	Leonardo Lago	Andrea Cecchin	Aggiornati riferimenti ai documenti e link esterni.
1.0	2024/02/06	Anna Nordio		Approvazione documento
0.18	2024/01/20	Anna Nordio	Francesco Ferraioli	Aggiornamento capitolo 2.2.
0.17	2024/01/19	Anna Nordio	Andrea Cecchin	Aggiornamento sottosezioni metriche.



Versione	Data	Autori	Verificatori	Descrizione
0.16	2024/01/18	Francesco Ferraioli	Leonardo Lago	Aggiornamento strumenti nella sezione 2.2.
0.15	2024/01/15	Anna Nordio	Francesco Ferraioli	Aggiornamento sezione 4.2.
0.14	2023/01/03	Francesco Ferraioli	Giovanni Menon	Stesura sezione 3.4.
0.13	2023/12/29	Francesco Giacomuzzo	Giovanni Menon	Stesura sezione 4.2.
0.12	2023/12/28	Francesco Giacomuzzo	Giovanni Menon	Stesura sezione 3.5.
0.11	2023/12/17	Giovanni Menon	Anna Nordio	Aggiornamento sezione 3.3.
0.10	2023/12/17	Marco Dolzan	Anna Nordio	Aggiornamento sezione 3.1.
0.9	2023/12/10	Francesco Giacomuzzo	Andrea Cecchin	Aggiornamento sezione 2.2 e 4.4.
0.8	2023/11/30	Andrea Cecchin	Leonardo Lago	Stesura sezione 4.1 e 3.6.
0.7	2023/11/27	Andrea Cecchin	Leonardo Lago	Stesura sezione 3.7 e 4.3.
0.6	2023/11/26	Leonardo Lago	Andrea Cecchin	Stesura sezione 3.2 e 3.3.
0.5	2023/11/24	Andrea Cecchin	Francesco Giacomuzzo	Stesura sezione 3.8 e 4.4.
0.4	2023/11/23	Andrea Cecchin	Francesco Giacomuzzo	Stesura sezione 2.2.



Versione	Data	Autori	Verificatori	Descrizione
0.3	2023/11/22	Andrea Cecchin	Francesco Giacomuzzo	Stesura sezione 2.1.
0.2	2023/11/17	Leonardo Lago	Francesco Giacomuzzo	Stesura sezione 3.1.
0.1	2023/11/15	Leonardo Lago	Francesco Giacomuzzo	Creazione struttura del documento.

Indice

1	Introduzione	6
1.1	Scopo del documento	6
1.2	Glossario	6
1.3	Riferimenti	6
2	Processi primari	7
2.1	Fornitura	7
2.1.1	Definizione	7
2.1.2	Attività	7
2.1.3	Strumenti	10
2.1.4	Metriche	11
2.2	Sviluppo	12
2.2.1	Definizione	12
2.2.2	Attività	12
2.2.3	Strumenti	18
2.2.4	Metriche	19
3	Processi di supporto	20
3.1	Documentazione	20
3.1.1	Definizione	20
3.1.2	Attività	20
3.1.3	Strumenti	24
3.1.4	Metriche	24
3.2	Gestione della configurazione	25
3.2.1	Definizione	25
3.2.2	Attività	25
3.2.3	Strumenti	28
3.3	Accertamento della qualità	29
3.3.1	Definizione	29
3.3.2	Attività	29
3.3.3	Strumenti	32
3.4	Verifica	33
3.4.1	Definizione	33
3.4.2	Attività	33
3.4.3	Strumenti	35
3.5	Validazione	36
3.5.1	Definizione	36
3.5.2	Attività	36



3.6	Revisioni congiunte con il cliente	37
3.6.1	Definizione	37
3.6.2	Attività	37
3.6.3	Strumenti	38
3.7	Verifiche ispettive interne	39
3.7.1	Definizione	39
3.7.2	Attività	39
3.7.3	Strumenti	40
3.8	Risoluzione dei problemi	41
3.8.1	Definizione	41
3.8.2	Attività	41
3.8.3	Metriche	43
4	Processi organizzativi	44
4.1	Gestione dei processi	44
4.1.1	Definizione	44
4.1.2	Attività	44
4.2	Gestione delle infrastrutture tecniche	47
4.2.1	Definizione	47
4.2.2	Attività	47
4.2.3	Strumenti	48
4.3	Miglioramento del processo	49
4.3.1	Definizione	49
4.3.2	Attività	49
4.4	Formazione del personale	51
4.4.1	Definizione	51
4.4.2	Attività	51
4.4.3	Strumenti	52

Introduzione

1.1 Scopo del documento

Il seguente documento ha l'obiettivo di trascrivere le varie decisioni e metodologie che il gruppo ha scelto di applicare per rendere omogenea e coesa l'attività svolta. Lo scopo è quello di definire in maniera continuativa e costante il *Way of Working_G* del gruppo di *progetto_G*.

I processi messi in atto rispettano le linee guida descritte nello standard ISO\IEC 12207:1995, approfondendo i corrispondenti compiti e riportandone la propria funzione prescrittiva supportata da una descrizione.

1.2 Glossario

In questo documento la definizione di alcuni termini e acronimi sarà raggiungibile tramite la consultazione di un Glossario_v2.0, fornendo chiarezza a chi lo consulta e riducendo il rischio di ambiguità nella lettura.

1.3 Riferimenti

AS\NZS ISO\IEC 12207:1997 Information technology-Software life cycle processes:
https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2009/Approfondimenti/ISO_12207-1995.pdf (*Ultimo accesso: 2024/04/07*)

Processi primari

2.1 Fornitura

2.1.1 Definizione

Il processo primario di fornitura fa riferimento agli oneri del fornitore, dalla decisione di rispondere all'opportunità creata dagli stakeholders fino alla realizzazione del progetto correlato. Il processo contiene l'insieme delle attività che includono la formulazione di una proposta al *committente_G*, la pianificazione delle attività e delle *risorse_G* necessarie alla realizzazione del progetto, la stesura di un piano di progetto, il controllo e la valutazione dello stato di avanzamento, fino al completamento di esso.

2.1.2 Attività

Il processo di fornitura si articola nelle seguenti attività:

1. preparazione della proposta;
2. stipulazione del contratto;
3. pianificazione;
4. realizzazione e controllo;
5. revisione e valutazione;
6. consegna e completamento.

Preparazione della proposta

L'attività si articola nel compito che prevede la formulazione, da parte del fornitore, di una proposta con cui rispondere all'opportunità presentata dai committenti e dai *proponenti_G*.

La preparazione della proposta avviene tramite la redazione di una lettera di presentazione rivolta ai committenti, corredata da un documento indicante il *preventivo_G* dei costi e dei tempi necessari alla realizzazione del progetto nella sua interezza e da un documento che riporta l'analisi dettagliata dell'opportunità.



Stipulazione del contratto

L'attività si articola nel compito che prevede la negoziazione e stipulazione del contratto con il committente.

A seguito dell'invio della documentazione descritta dall'attività precedente, il contratto è da ritenersi stipulato a seguito dell'accettazione della proposta da parte del committente, e varranno i vincoli riconosciuti nel documento di preventivo dei costi e tempi.

Pianificazione

L'attività si articola nei seguenti compiti:

1. Il fornitore è chiamato a realizzare un'analisi dei *requisiti_G* del progetto, così da poter assicurare la qualità del prodotto. I requisiti identificati in questa fase del progetto, che andranno ad essere raccolti in un documento apposito denominato *Analisi_dei_requisiti_v3.0*, andranno a determinare i test necessari alla verifica e validazione del prodotto finale del progetto.
2. Deve essere adottato un modello di ciclo di vita del software adeguato alla grandezza, alla complessità e alla portata del progetto.
3. Devono essere stabiliti, da parte del fornitore, i requisiti necessari alla gestione e verifica del progetto e del prodotto, oltre che alla verifica della qualità di tali.
4. Deve essere sviluppato e documentato il piano di gestione del progetto, basandosi sui requisiti individuati al punto precedente, e deve essere redatta una documentazione per descrivere tale piano che si baserà sui seguenti punti:
 - Struttura organizzativa del progetto e delle autorità. Sono identificati dei *ruoli_G*, con compiti, costi e responsabilità differenti, che i membri del team fornitore dovranno ricoprire lungo tutto il progetto, variando tra essi.
 - Ambiente tecnico. Devono essere riportati gli strumenti a sostegno della realizzazione dei compiti e delle relative attività parte dei processi in atto nel progetto.
 - Scomposizione dei processi e delle attività in task eseguibili, in considerazione del budget, delle risorse e del personale disponibile. Nel *Piano_di_progetto_v2.0*, la pianificazione delle risorse deve dar luogo ad un preventivo dei costi, in termine di tempo e risorse, necessari al completamento del progetto. Le task eseguibili saranno assegnate tramite *ticket_G* a singoli membri del gruppo, coordinando il lavoro del team tramite un opportuno *framework_G* di *project management_G*, come *Scrum_G*.



- Gestione delle caratteristiche qualitative dei prodotti dei processi. In tal senso, deve essere redatto un documento contenente tali metriche, denominato *Piano_di_qualifica_v2.0*.
- Accertamento della qualità, con il relativo processo di supporto.
- Verifica e Validazione, con i relativi processi di supporto.
- Revisioni congiunte con il cliente, con il relativo processo di supporto mirato al coinvolgimento costante del proponente nella realizzazione del progetto. Un'opportuna verbalizzazione di tali incontri andrà a documentare il loro effettivo avvenimento.
- Gestione dei rischi. Un omonimo capitolo deve essere redatto all'interno del *Piano_di_progetto_v2.0*, andando ad individuare tutti i potenziali rischi riscontrabili, stimando occorrenza e pericolosità, e identificando un'azione mitigativa da intraprendere in caso di occorrenza effettiva della problematica.
- Mezzi di sostegno alla pianificazione e all'analisi dell'avanzamento effettivo. Per facilitare le operazioni di pianificazione, devono essere prodotti dei diagrammi di *Gantt_G*, con cui rappresentare graficamente la dislocazione temporale delle attività, rappresentandone la durata, la sequenzialità e il parallelismo.
- Formazione del personale, con il relativo processo organizzativo.

Realizzazione e controllo

L'attività si articola nei seguenti compiti:

1. Osservazione oculata di ciò che prevede il piano di gestione del progetto sviluppato nell'attività precedente.
2. Controllo continuo, sistematico ed iterativo dello stato di avanzamento e della qualità dei prodotti del progetto. Questo compito deve inoltre prevedere:
 - Monitoraggio dello stato di avanzamento in relazione all'utilizzo di risorse, sia in termini di budget che di personale, tramite la realizzazione di *consuntivi_G* di periodo, analizzando il discostamento di questi ultimi rispetto le stime preventivate nella fase di pianificazione. A sostegno di tale compito, opportune metriche saranno adottate per costituire i grafici del cruscotto valutativo, o *dashboard_G*, presente nel documento denominato *Piano_di_qualifica_v2.0*.
 - Identificazione di problemi con opportune fasi retrospettive, documentando ed analizzando questi momenti, con l'intento di giungere ad una soluzione e ad un miglioramento continuo.



Revisione e valutazione

L'attività si articola nei seguenti compiti:

1. Il fornitore deve essere parte attiva nella coordinazione delle comunicazioni con l'acquirente. È nell'interesse del team cercare quanto più il confronto con l'azienda proponente, così da ricevere costantemente feedback sull'operato del gruppo.
2. Il dialogo con il proponente deve essere supportato dal relativo processo di supporto Revisioni congiunte con il proponente.
3. Deve essere garantito il rispetto di quanto indicato nei processi di supporto relativi a Verifica e Validazione, e in particolare nel documento Piano_di_qualifica_v2.0, in modo da dimostrare che prodotti e processi rispettano pienamente i loro relativi requisiti.
4. Devono essere messe a disposizione dell'acquirente le documentazioni relative all'analisi dei requisiti e alla qualità dei prodotti del progetto.
5. Deve essere garantito il corretto svolgimento di quanto indicato nel processo di supporto Accertamento della qualità.

Consegna e completamento

L'attività si articola nel compito di fornire all'acquirente, una volta ultimato il progetto, l'accesso al prodotto secondo quanto concordato congiuntamente.

2.1.3 Strumenti

Durante lo svolgimento dei compiti vengono utilizzati i seguenti strumenti:

- LucidChart per la realizzazione di diagrammi di Gantt;
- *Jira_G* Software e Scrum come strumento di *Issue_G* Tracking System e di project management *agile_G*;
- Microsoft Excel per la realizzazione dei grafici relativi a preventivi e consuntivi;
- *Telegram_G* come mezzo per le comunicazioni asincrone tra membri del gruppo;
- *Discord_G* per sostenere le riunioni da remoto tra membri del gruppo;
- Google Drive per la condivisione di materiale di supporto al progetto.



2.1.4 Metriche

Durante il processo vengono utilizzate le seguenti metriche:

- Varianza di Budget (MPC-1);
- Varianza dell'impegno orario (MPC-2);
- Earned Value (MPC-3);
- Actual Cost (MPC-4);
- Planned Value (MPC-5);
- Cost Variance (MPC-6);
- Schedule Variance (MPC-7);
- Cost Performance Index (MPC-8);
- Schedule Performance Index (MPC-9);
- Estimate to Complete (MPC-10);
- Estimate at Completion (MPC-11);
- Budget at Completion (MPC-12).

Per una descrizione di tali metriche si faccia riferimento al documento Piano_di_qualifica_v2.0.



2.2 Sviluppo

2.2.1 Definizione

Il processo primario di sviluppo contiene l'insieme delle attività che includono l'analisi dei requisiti, la progettazione, l'implementazione e i test relativi al prodotto del progetto.

2.2.2 Attività

Il processo di sviluppo si articola nelle seguenti attività:

1. istanziazione del processo;
2. analisi dei requisiti;
3. progettazione architetturale;
4. progettazione di dettaglio;
5. codifica e prova dei *componenti_G*;
6. integrazione dei componenti.

Istanziamento del processo

L'attività si articola nei seguenti compiti:

1. Deve essere adottato un modello di ciclo di vita del software adeguato alla grandezza, alla complessità e alla portata del progetto.
2. Lo sviluppatore è chiamato a:
 - documentare i prodotti di ogni processo secondo quanto stabilito dal relativo processo di supporto di documentazione;
 - conformare gli output di ogni processo secondo quanto stabilito dal relativo processo di supporto di gestione della configurazione;
 - documentare e risolvere i problemi riscontrati nell'output di ogni processo secondo quanto stabilito dal relativo processo di supporto di risoluzione dei problemi;
3. Devono essere adottate tecnologie e strumenti adeguati al sostegno del way of working del gruppo, e saranno individuate tecnologie e linguaggi di programmazione utili alla realizzazione del progetto in considerazione di richieste o consigli del proponente.



4. Devono essere individuati ruoli con responsabilità e compiti specifici per la realizzazione delle attività di sviluppo. Le attività di analisi saranno gestite da prestabilite figure denominate *analisti_G*, con quelle di progettazione architeturale e di dettaglio assegnate ai *progettisti_G*, quelle di codifica ed implementazione compito dei *programmatori_G* e quelle di collaudo e test oggetto del lavoro dei *verificatori_G*.

Analisi dei requisiti

L'attività si articola nei seguenti compiti:

1. Devono essere individuati e documentati i requisiti funzionali, di qualità, di vincolo e prestazionali del prodotto. In particolare nella documentazione, denominata *Analisi_dei_requisiti_v3.0*, dovranno essere presenti riferimenti a:
 - definizione dello scopo del prodotto e individuazione delle relative funzionalità;
 - analisi e classificazione degli utenti che potranno interagire;
 - definizione dei casi d'uso. Essi dovranno essere dettagliatamente descritti attraverso un diagramma *UML_G* degli *use cases_G* e la definizione testuale di:
 - (a) nome del caso d'uso;
 - (b) descrizione generale;
 - (c) *attore_G* primario;
 - (d) attori secondari, quando presenti;
 - (e) pre condizioni;
 - (f) post condizioni;
 - (g) scenario;
 - (h) generalizzazioni, quando presenti;
 - (i) estensioni, quando presenti.
 - definizione dei requisiti esponendo:
 - (a) codice alfanumerico del requisito, definito come $R[T][C]-[N]$ dove:
 - i. *T* identifica la tipologia del requisito, che può essere funzionale (F), di qualità (Q), di vincolo (V), prestazionale (P) o implementativo (I);
 - ii. *C* identifica la classificazione dell'importanza, basata su una scala a tre valori comprendente requisiti obbligatori (O), desiderabili (D) ed opzionali (Z);



- iii. N identifica il numero del requisito di quella tipologia.
 - (b) descrizione generale;
 - (c) classificazione dell'importanza, basata su una scala a tre livelli, come precedentemente esposto;
 - (d) fonte da cui tale requisito deriva.
2. Redazione di un documento apposito, richiesto dall'azienda proponente, che comprenda:
 - analisi dei costi e delle tecnologie, nella quale riportare la stima dei costi reali basandosi sulle tecnologie, open-source o meno, impiegabili nel progetto;
 - analisi dei rischi legati alla sicurezza del sistema e alla protezione dei dati sensibili.
 3. I prodotti dell'analisi dei requisiti devono essere oggetto di opportune revisioni da parte del proponente, in accordo con la ricerca di feedback continui nel tempo. Il parere del proponente sarà inoltre necessario per la classificazione dei requisiti del prodotto, oltre che per la definizione delle tecnologie utili alla realizzazione del progetto.
 4. Parallelamente all'attività di analisi e definizione dei requisiti, devono essere definiti i test da eseguire per verificare che il prodotto del progetto soddisfi tali requisiti. Ogni test individuato deve essere documentato nel Piano_di_qualifica_v2.0 e deve esporre:
 - (a) codice alfanumerico del test, definito come $T[C]-[N]$ dove:
 - i. C identifica la tipologia del test, che può essere di sistema (S) o di accettazione (A);
 - ii. N identifica il numero del requisito di quella tipologia.
 - (b) descrizione generale;
 - (c) requisito da cui tale test deriva;
 - (d) tracciamento della soddisfazione del requisito.

La definizione dei test a seguito dell'attività di analisi è coerente a quanto prefigge il $V model_G$.

Progettazione architetturale

L'attività si articola nei seguenti compiti:



1. È necessario trasformare i requisiti, identificati mediante la relativa attività, in un'architettura del prodotto, identificando i componenti necessari e scopi e funzioni ad essi associati.
2. Deve essere sviluppata una progettazione che tenga in considerazione l'interazione dei singoli componenti tra loro, verificando che ogni componente faccia riferimento a uno o più requisiti e viceversa.
3. Devono essere identificati i test con cui verificare la soddisfazione dei requisiti che danno origine ai componenti, e devono essere riportati nel documento opportuno denominato Piano_di_qualifica_v2.0.
4. Devono essere svolti incontri interlocutori con il proponente, al fine di ottenere feedback su quanto prodotto in questa attività. Il parere del proponente sarà inoltre necessario per la definizione dei componenti da progettare, e successivamente codificare e implementare, per la prima fase di studio di fattibilità del progetto e delle sue tecnologie, con la realizzazione di un prodotto software denominato *Proof of Concept_G*, oltre che per il prodotto software finale denominato *Minimum Viable Product_G*.
5. La progettazione deve portare alla produzione del documento Specifica_architetturale_v1.0, il quale conterrà:
 - una lista delle tecnologie utilizzate, che a sua volta, per ciascun elemento conterrà:
 - (a) una breve descrizione del suo funzionamento;
 - (b) la versione utilizzata;
 - (c) come l'elemento viene integrato nel nostro progetto;
 - (d) una motivazione riguardante il perché quello strumento è stato scelto.
 - uno schema che rappresenta l'architettura logica del prodotto;
 - una lista dei design *pattern_G* implementati, con una descrizione dettagliata di come sono stati integrati nell'applicazione.
6. Parallelamente all'attività di progettazione architettuale, devono essere definiti i test da eseguire per verificare la corretta integrazione delle componenti del prodotto. Ogni test individuato deve essere documentato nel Piano_di_qualifica_v2.0 e deve esporre:
 - (a) codice alfanumerico del test, definito come T[C]-[N] dove:
 - i. C identifica la tipologia del test di integrazione (I);
 - ii. N identifica il numero univoco del test.



- (b) descrizione generale;
- (c) nome del test codificato ad esso associato;
- (d) tracciamento della implementazione del test.

La definizione dei test a seguito dell'attività di progettazione è coerente a quanto prefigge il V model.

I test devono essere preferibilmente codificati in modo tale da essere automatici, veloci e ripetibili. Qualora questo non fosse possibile a causa di qualche problematica o per qualche necessità, sono accettati anche test manuali e quindi non automatici, cosicché da coprire ugualmente il test.

Progettazione di dettaglio

L'attività si articola nei seguenti compiti:

1. Ogni singolo componente deve essere oggetto di una progettazione dettagliata, identificando le unità che lo compongono. La codifica, l'implementazione e il test di ogni unità software deve poter essere assegnabile ad un membro come task: questa direttiva rappresenterà il metro per identificare la grandezza e la complessità che ogni unità dovrà avere;
2. Una opportuna documentazione deve essere redatta per esporre le specifiche prodotte nelle fasi di progettazione. In particolare, nel documento denominato `Specifica_architetturale_v1.0` sarà redatta una sezione specifica che conterrà una descrizione dettagliata dell'architettura, approfondendo le relazioni tra i componenti e come interagiscono;
3. Deve essere verificato che le unità progettate soddisfino i requisiti del prodotto;
4. Devono essere svolti incontri interlocutori con il proponente, al fine di ottenere feedback su quanto prodotto in questa attività.
5. Parallelamente all'attività di progettazione di dettaglio, devono essere definiti i test da eseguire per verificare la corretta funzione dei moduli codificati. Ogni test individuato deve essere documentato nel `Piano_di_qualifica_v2.0` e deve esporre:
 - (a) codice alfanumerico del test, definito come $T[C]-[N]$ dove:
 - i. C identifica la tipologia del test di unità (U);
 - ii. N identifica il numero univoco del test.
 - (b) descrizione generale;



- (c) nome del test codificato ad esso associato;
- (d) tracciamento della implementazione del test.

La definizione dei test a seguito dell'attività di progettazione di dettaglio è coerente a quanto prefigge il V model.

I test devono essere preferibilmente codificati in modo tale da essere automatici, veloci e ripetibili. Qualora questo non fosse possibile a causa di qualche problematica o per qualche necessità, sono accettati anche test manuali e quindi non automatici, cosicché da coprire ugualmente il test.

Codifica e prova dei componenti

L'attività si articola nei seguenti compiti:

1. Devono essere codificati tutte le unità software identificate durante la progettazione;
2. Tutte le unità prodotte devono essere testate al fine di accertare il loro funzionamento rispetto i loro rispettivi requisiti e compiti;
3. Una opportuna documentazione deve essere redatta per esporre i prodotti di questa attività;
4. Deve essere verificato che quanto prodotto nel corso di questa attività rispetti i requisiti del prodotto.

Integrazione dei componenti

L'attività si articola nei seguenti compiti:

1. Deve essere sviluppato un piano di integrazione per i componenti codificati nella relativa attività.
2. I componenti e le singole unità software devono essere integrati secondo quanto deciso dal relativo piano di integrazione, verificando che l'integrazione soddisfi i requisiti del prodotto.
3. Devono essere svolti incontri interlocutori con il proponente, al fine di ottenere feedback su quanto prodotto in questa attività.

In riferimento alla fase di studio di fattibilità del progetto e delle tecnologie, l'incontro con il proponente sarà necessario all'esposizione del prodotto denominato Proof of Concept, con il quale dimostrare la fattibilità del prodotto richiesto dal progetto in relazione alle tecnologie adottate dal gruppo in accordo con il proponente stesso.



In riferimento al prodotto finale del progetto, l'incontro con il proponente sarà necessario all'esposizione del prodotto denominato Minimum Viable Product.

4. Parallelamente all'attività di integrazione dei componenti, dovrà essere redatto un documento denominato *Manuale_utente_v1.0*. Esso conterrà tutte le istruzioni necessarie per il corretto utilizzo del prodotto software del progetto e di tutte le funzionalità da esso permesse.

Questo documento dovrà contenere istruzioni chiare su come installare ed utilizzare nella sua interezza il prodotto software, corredando immagini esplicative e chiarificatrici a titolo di esempio.

2.2.3 Strumenti

Durante lo svolgimento dei compiti vengono utilizzati i seguenti strumenti:

- *StarUML* per la creazione dei diagrammi UML dei casi d'uso, prodotti nell'attività di analisi dei requisiti, e degli UML delle classi, prodotti nelle attività di progettazione;
- *Ollama_G*, e i relativi modelli linguistici forniti, per l'*embedding_G* dei documenti e la fase di retrieve per l'implementazione del *chatbot_G*;
- *OpenAi_G* tecnologia usata in alternativa a quelle del punto precedente, ma con stesso fine;
- *Langchain_G* per la creazione dell'applicazione semplificando l'interazione tra *LLM_G* e *database_G*;
- *Chromadb_G* per lo store dei vettori creati con l'*embedding* dei documenti;
- *Postgres_G* per lo store delle chat;
- *React_G* per la realizzazione dell'interfaccia utente in *TypeScript_G*;
- *NodeJs_G* per l'esecuzione di codice TypeScript;
- *NextJs_G* come framework per lo sviluppo;
- *Web Storm_G* come IDE per la codifica del prodotto;
- *MinIO_G* per la gestione e l'archiviazione dei documenti.
- Jest per la codifica dei test di unità e integrazione.



2.2.4 Metriche

Durante il processo vengono utilizzate le seguenti metriche:

- *Code Coverage_G* (MPC-13);
- Requisiti obbligatori soddisfatti (MPD-2);
- Requisiti desiderabili soddisfatti (MPD-3);
- Requisiti opzionali soddisfatti (MPD-4).

Per una descrizione di tali metriche si faccia riferimento al documento Piano_di_qualifica_v2.0.

Processi di supporto

3.1 Documentazione

3.1.1 Definizione

Il processo di documentazione è un processo il cui scopo è registrare le informazioni prodotte da un processo del ciclo di vita o attività. Il processo contiene l'insieme delle attività che pianificano, progettano, sviluppano, producono, modificano, distribuiscono e conservano i documenti necessari a tutti gli interessati, sia interni che esterni.

3.1.2 Attività

Il processo di documentazione si articola nelle seguenti attività:

1. istanziazione del processo;
2. progettazione e redazione;
3. produzione;
4. manutenzione.

Istanziamento del processo

L'attività prevede l'identificazione dei vari documenti da redigere e per ognuno di essi la definizione di:

- Titolo o nome: Parole chiavi che forniscono una comprensione immediata del contenuto, seguite dal numero di versione.
- Scopo: motivo per il quale viene redatto il documento, che viene specificato al proprio interno. I documenti denominati "Verbali" non riportano al loro interno lo scopo generale, ma solamente le ragioni della convocazione della riunione verbalizzata. Questa decisione è stata guidata dalla natura breve e concisa di tali documenti.



- Destinatari: a chi il documento vuole rivolgersi inteso sia in ambito interno (i componenti del gruppo), che esterno (committente, proponente, cliente). In base a ciò tutta la documentazione verrà memorizzata in 2 distinte cartelle denominate "Interni" ed "Esterni".
- Procedure e responsabilità: chi, all'interno del gruppo, si assume l'impegno e la responsabilità di adempiere ai seguenti oneri:
 - Input: riflessione e ragionamento sui contenuti del documento.
 - Redazione: stesura dei contenuti che si è riscontrato essere congrui al documento.
 - Verifica: controllo che i contenuti siano stati scritti in lingua corretta, in modo da essere facilmente comprensibili. Viene utilizzato l'indice Gulpease.
 - Modifica: modifiche correttive e aggiuntive al documento.
 - Approvazione: controllo che i contenuti siano consoni alla veicolazione dello scopo del documento.
 - Produzione: l'atto di rendere il testo redatto un documento ufficiale che può essere sottoposto a memorizzazione, distribuzione, manutenzione.
 - Memorizzazione: il luogo in cui è conservato il documento.
 - Distribuzione: il modo e i mezzi tramite i quali il documento raggiunge i propri destinatari.
 - Manutenzione: il modo in cui viene conservato in modo efficiente il documento.
 - Gestione della configurazione: il modo in cui viene organizzato e tracciato il documento.
- Pianificazione delle versioni intermedie e finali: organizzare il modo ed in che particolari situazioni il documento viene aggiornato.

Progettazione e redazione

L'attività si articola nei seguenti compiti:

1. Ogni documento deve essere progettato in base agli standard adottati per formato, descrizione dei contenuti, numerazione delle pagine, allocazione di immagini e tabelle.
2. Deve essere verificata la correttezza e l'adeguatezza dei contenuti.
3. La documentazione redatta deve essere verificata e corretta per formato, contenuto e presentazione. Deve essere inoltre validata e approvata.



Progettazione La progettazione deve quindi:

1. Comprendere e analizzare i contenuti necessari al fine di soddisfare lo scopo che il documento si prefigge di raggiungere.
2. Strutturare il documento in capitoli, sezioni, sottosezioni, sottosottosezioni e paragrafi, in modo da facilitare sia la comprensione e redazione dei contenuti che la navigazione all'interno del documento stesso. Deve essere presente un registro delle modifiche e un indice prima del contenuto, così come l'eventuale elenco delle tabelle e delle figure.
3. Seguire gli standard di stile e presentazione di seguito elencati:
 - La prima pagina deve contenere:
 - il logo del gruppo con relativo nome;
 - il nome dell'Università di Padova e dell'insegnamento di Ingegneria del Software;
 - il nome del documento;
 - il numero di versione del documento.
 - le figure devono essere numerate ed avere una didascalia che ne dia una breve descrizione del contenuto;
 - le tabelle devono essere numerate ed avere una didascalia che ne dia una breve descrizione del contenuto. L'intestazione delle tabelle deve avere il colore #006f83 con testo in colore bianco. Le righe di contenuto devono avere il colore #b2dce3 per le righe dispari e #7fc5d1 per le righe pari. Qualora la tabella dovesse occupare più pagine, deve essere riportata l'intestazione ad ogni nuova pagina;
 - il registro delle modifiche deve essere una tabella, senza numerazione e didascalia, che presenta le seguenti colonne:
 - (a) Versione: numero incrementativo assegnato al documento;
 - (b) Data: data della modifica effettuata, nel formato AAAA/MM/GG (Anno/Mese/Giorno);
 - (c) Autori: chi ha effettuato la modifica;
 - (d) Verificatori: chi ha effettuato la verifica della modifica apportata;
 - (e) Descrizione: breve descrizione della modifica apportata.
 - ogni capitolo deve iniziare ad una nuova pagina;
 - ogni pagina, tranne quelle di che presentano il titolo di un capitolo, deve presentare l'intestazione;



- l'intestazione deve contenere a sinistra il logo senza nome del gruppo e a destra il nome del capitolo corrente. Nei documenti denominati "Verbali" a destra deve essere riportato il nome del gruppo (Coding Cowboys) e al centro "Verbale riunione";
- ogni pagina deve presentare un piè di pagina;
- il piè di pagina deve contenere in centro il numero della pagina corrente e a destra l'indirizzo di posta elettronica del gruppo (codingcowboys.swe@gmail.com). Nei documenti denominati verbali a sinistra deve essere presente la data della riunione;
- i documenti denominati "Verbali esterni" devono contenere la firma dei soggetti esterni al gruppo, presenti all'incontro.

Redazione La redazione deve seguire i seguenti standard di scrittura:

- rispettare le norme tipografiche presenti nell'appendice §A del documento *LaTeX_Gpedia* utilizzato per l'apprendimento dello strumento \LaTeX ;
- i termini e gli acronimi contenuti nel Glossario_v2.0 devono essere riportati in corsivo e con a pedice la lettera "G", per evidenziarle rispetto al testo normale;
- i riferimenti ai documenti devono contenere la versione alla quale si fa riferimento e devono apparire nel seguente modo: Nome_del_documento_vX.X;
- i riferimenti a link esterni devono contenere la data di ultimo accesso indicata nel seguente modo: (*Ultimo accesso: AAAA/MM/DD*);
- utilizzare un lessico appropriato al contesto di riferimento.

Produzione

L'attività si articola nei seguenti compiti:

1. I documenti devono essere prodotti in un file .pdf tramite la compilazione dei file sorgenti \LaTeX con l'utilizzo dello strumento \TeX . I documenti devono essere forniti ai destinatari attraverso l'esposizione di tali documenti PDF nello strumento Git_GHub_G . Il compito prevede l'utilizzo di *automazioni_G* che facilitino e velocizzino tale pratica.
2. Devono essere effettuati i controlli necessari in conformità con il processo di gestione della configurazione.



Manutenzione

L'attività si articola nei seguenti compiti:

- Devono essere effettuati compiti necessari alla modifica dei documenti in conformità al processo di manutenzione. Inoltre, i documenti devono essere gestiti in conformità al processo di gestione della configurazione.

3.1.3 Strumenti

Durante lo svolgimento dei compiti vengono utilizzati i seguenti strumenti:

- \LaTeX per la progettazione e la redazione dei documenti;
- \TeX per la compilazione dei file sorgenti in un file PDF;
- *GitHub_G* per la gestione dei documenti prodotti;
- *GitHub Actions_G* per l'automazione del compito di produzione e fornitura;

3.1.4 Metriche

Durante il processo vengono utilizzate le seguenti metriche:

- indice Gulpease (MPD-1).

Per una descrizione di tali metriche si faccia riferimento al documento Piano_di_qualifica_v2.0.



3.2 Gestione della configurazione

3.2.1 Definizione

Il processo di gestione della configurazione applica procedure amministrative e tecniche durante l'intero ciclo di vita del software. Ha lo scopo di:

- identificare, definire e standardizzare gli elementi software in un sistema;
- controllare modifiche e rilasci degli elementi;
- registrare e segnalare lo stato degli elementi e le richieste di modifica;
- garantire la completezza, la coerenza e la correttezza degli elementi;
- controllo dell'archiviazione, della gestione e della messa in produzione degli elementi.

3.2.2 Attività

Il processo di gestione della configurazione si articola nelle seguenti attività:

1. istanziazione del processo;
2. identificazione della configurazione;
3. controllo della configurazione;
4. rilascio, gestione e messa in produzione.

Istanziamento del processo

L'attività si articola nel compito di stabilire un piano per la gestione della configurazione. Il piano prevede l'utilizzo del software di controllo di versione Git attraverso la piattaforma GitHub. In particolare gli elementi posti sotto controllo di versione devono essere organizzati in un *repository_G* pubblico organizzato in cartelle. Nel *repository* devono essere presenti:

- un file `README` per la presentazione del *repository* stesso;
- la cartella `.github/workflows` contenente i file `.yml` per l'esecuzione delle GitHub Actions;
- la cartella `1-Candidatura` contenente la documentazione relativa alla candidatura al *capitolato_G* scelto;



- la cartella 2-RTB contenente la documentazione relativa al punto di revisione Requirement and Technology *Baseline_G*;
- la cartella 3-PB contenente la documentazione relativa al punto di revisione Product *Baseline_G*;
- la cartella assets contenente immagini utili al file READ.me;
- la cartella actions contenente file utili all'esecuzione delle GitHub Actions;
- all'interno delle cartelle 1-Candidatura, 2-RTB e 3-PB le cartelle "Documentazione_interna" e "Documentazione_esterna".

Il repository deve essere organizzato in *branch_G* per permettere lavoro asincrono e la verifica e la validazione degli elementi al suo interno. Devono essere sempre presenti due branch chiamati "main" e "develop", rispettivamente per il rilascio e per lo sviluppo delle funzionalità. Questi branch devono essere protetti tramite le branch protection rules che limitano e regolano e rendono sistematico l'apporto di modifiche. Le azioni possibili nel repository sono le seguenti:

- Creazione di un branch. Viene creato un branch nel momento in cui si prende in carico una issue dal ITS. Il branch deve essere sempre creato a partire dal branch "develop".
- *Commit_G*. Nei branch diversi da "main" e "develop" è possibile creare commit in locale che racchiudono una o più modifiche apportate ad uno o più file.
- *Push_G*. Nei branch diversi da "main" e "develop" è possibile sincronizzare il repository con le modifiche locali poste sotto uno stesso commit, attraverso l'azione di push.
- Pull. È possibile sincronizzare la copia locale del repository con i commit presenti solo nel repository remoto attraverso l'azione di pull.
- *Pull request_G*. È possibile richiedere di sincronizzare le modifiche effettuate su un branch con un branch differente attraverso l'azione di pull request. Non è possibile eseguire un'azione di pull request verso il branch "main" tranne dal branch "develop". Ogni pull request per essere approvata deve superare il controllo di un revisore.
- *Merge_G*. È possibile sincronizzare le modifiche effettuate su un branch con un branch differente attraverso l'azione di merge. L'azione di merge deve essere successiva ad un'azione di pull request approvata;
- Release. È possibile effettuare il rilascio del prodotto. L'azione di release deve essere successiva ad un'azione di merge dal branch "develop" al branch "main".



Identificazione della configurazione

L'attività si articola nel compito di stabilire uno schema per l'identificazione degli elementi software e non, che devono essere posti sotto controllo di versione. Lo schema utilizzato è il seguente:

- è un file `.tex` o `.pdf` allora rientra nella documentazione e deve essere all'interno della relativa cartella (1-Candidatura, 2-RTB o 3-PB);
- è un file `.js`, `.ts`, `.tsx`, `.json` e `.cssG` allora rientra nel codice e deve essere all'interno della relativa cartella (2-RTB/poc o 3-PB/mvp);
- è un file `.yml` allora rientra nelle automazioni di GitHub Actions e deve essere all'interno della cartella `.github/workflows`.

Controllo della configurazione

L'attività si articola nel compito di identificazione, analisi, valutazione, approvazione, rifiuto, implementazione, verifica e rilascio delle richieste di modifica. Le modifiche agli elementi posti sotto controllo di configurazione devono seguire il seguente schema:

1. creazione del branch sul quale apportare le modifiche;
2. commit delle modifiche;
3. push dei commit effettuati;
4. creazione della pull request con relativi verificatori incaricati della verifica;
5. verifica delle modifiche effettuate che produce due esiti:
 - (a) rifiuto, con conseguente richiesta di modifiche che fa tornare il compito al passo 2;
 - (b) approvazione delle modifiche;
6. esecuzione dei controlli automatici effettuati tramite GitHub Action che produce due esiti:
 - (a) fallimento, con conseguente analisi che fa tornare il compito al passo 2;
 - (b) superamento dei controlli.
7. merge delle modifiche nel branch "develop".



Rilascio, gestione e messa in produzione

L'attività si articola nel compito di effettuare il rilascio e la messa in produzione in modo controllato. Il rilascio deve essere effettuato attraverso il seguente schema:

1. il branch "develop" contiene tutte le modifiche pronte per il rilascio;
2. pull request dal branch di "develop" verso al branch "main";
3. validazione delle modifiche effettuate che produce due esiti:
 - (a) rifiuto, con conseguente richiesta di modifiche che fa tornare il compito al punto 1;
 - (b) approvazione delle modifiche apportate.
4. merge delle modifiche nel branch "main".
5. release del branch "main".

3.2.3 Strumenti

Durante lo svolgimento dei compiti vengono utilizzati i seguenti strumenti:

- Git per il controllo di versione;
- GitHub come piattaforma per l'utilizzo di Git;
- GitHub Actions per l'esecuzione di controlli automatici.



3.3 Accertamento della qualità

3.3.1 Definizione

Il processo di accertamento della qualità ha l'obiettivo di garantire che i processi e i prodotti tutti, durante il ciclo di vita del progetto, siano conformi ai requisiti di qualità stabiliti. L'accertamento della qualità deve utilizzare i risultati di altri processi di supporto, come Verifica, Validazione, Revisioni congiunte con il cliente, Verifiche ispettive e Risoluzione dei problemi.

3.3.2 Attività

Il processo di accertamento della qualità si articola nelle seguenti attività:

1. istanziazione del processo;
2. qualità del prodotto;
3. qualità del processo;
4. accertamento della qualità del sistema.

Istanziamento del processo

L'attività si articola nei seguenti compiti:

- Deve essere stabilito un sistema qualità adattato al progetto. Gli obiettivi del processo di accertamento della qualità devono consistere nell'assicurare che i prodotti, sia software che documentali, e i processi impiegati per fornire tali prodotti siano conformi a requisiti prestabiliti e aderiscano ai loro piani stabiliti.
- L'intero processo deve essere documentato tramite la redazione di un apposito documento, denominato Piano_di_qualifica_v2.0. Nel suddetto documento dovrà essere riportato:
 1. il piano di qualità, contenente le attività mirate a definire gli obiettivi di qualità di prodotti e processi, con definizione di obiettivi e metriche relative alla misurazione della qualità;
 2. il controllo della qualità, contenente la misurazione, la valutazione e l'accettazione dei prodotti e dei processi attivi nel progetto, tramite la realizzazione di un cruscotto di valutazione.



- Il processo di accertamento della qualità deve essere coordinato rispettivamente con i processi di Verifica, Validazione, Revisioni congiunte, Verifiche ispettive e Risoluzione dei problemi. Le evidenze sulla qualità dei processi e dei prodotti portate dagli altri processi di supporto devono ricadere nelle decisioni prese nella realizzazione dell'Accertamento della qualità.
- Quando vengono rilevati problemi o non conformità, persistenti nel tempo, rispetto ai requisiti di qualità stabiliti, questi devono essere documentati e fungere da input per il processo di Risoluzione dei problemi.

Qualità del prodotto

L'attività si articola nei seguenti compiti:

- Devono essere definiti obiettivi di qualità per prodotti software e documenti. Ogni obiettivo porterà all'individuazione di opportune metriche, documentate riportando:
 1. codice alfanumerico della metrica di prodotto, definito come MPD-[N], dove N identifica il numero di quella metrica di qualità di prodotto;
 2. processo relativo al prodotto;
 3. formula con cui giungere al valore di tale metrica;
 4. descrizione generale;
 5. valore accettabile;
 6. valore preferibile.
- Si deve garantire che i prodotti software e la relativa documentazione siano conformi agli obiettivi qualitativi, tramite misurazione e valutazione degli stessi rispetto le attese. Le misurazioni devono essere effettuate con costanza, ad ogni produzione o modifica di prodotti software e documentali, utilizzandole nell'attività di accertamento della qualità del sistema.
- Devono essere definiti i test che porteranno alla validazione e accettazione del prodotto del progetto. Tali test devono essere definiti e documentati secondo quanto già stabilito all'interno del processo primario di Sviluppo.
- In preparazione alla consegna dei prodotti software, si deve garantire che questi abbiano pienamente soddisfatto i requisiti contrattuali e siano accettabili per l'acquirente.
- In presenza di valori di qualità insufficienti rispetto le soglie di accettazione definite, dovranno essere intraprese azioni di risoluzione dei problemi.



Qualità del processo

L'attività si articola nei seguenti compiti:

- Devono essere definiti obiettivi di qualità per i processi attivi all'interno del progetto. Ogni obiettivo porterà all'individuazione di opportune metriche, documentate riportando:
 1. codice alfanumerico della metrica di processo, definito come MPC-[N], dove N identifica il numero di quella metrica di qualità di processo;
 2. processo relativo;
 3. formula con cui giungere al valore di tale metrica;
 4. descrizione generale;
 5. valore accettabile;
 6. valore preferibile.
- Si deve garantire che tutti i processi siano conformi agli obiettivi qualitativi, tramite misurazione e valutazione degli stessi rispetto le attese. Le misurazioni devono essere effettuate con costanza, utilizzandole nell'attività di accertamento della qualità del sistema.
- In presenza di valori di qualità insufficienti rispetto le soglie di accettazione definite, dovranno essere intraprese azioni di risoluzione dei problemi.

Accertamento della qualità del sistema

L'attività si articola nei seguenti compiti:

- Le misurazioni delle metriche di qualità di prodotti e processi devono portare alla realizzazione di un cruscotto di valutazione della qualità. I dati presenti nel cruscotto devono essere documentati tramite la realizzazione di grafici opportuni.
- Deve essere costantemente aggiornato il cruscotto valutativo, riportando l'evoluzione dei valori di qualità misurati nel tempo.
- Ogni dato riportato nel cruscotto deve essere opportunamente analizzato e commentato, per identificare quanto prima eventuali problematiche. Le decisioni, prese per contrastare eventuali processi o prodotti non conformi agli obiettivi di qualità, devono essere prese sulla base delle evidenze portate dall'analisi critica del cruscotto.



- Le valutazioni e le decisioni prese a seguito dell'analisi dei valori riportati nel cruscotto, devono portare ad un miglioramento continuo del sistema qualità del gruppo.

3.3.3 Strumenti

Durante lo svolgimento dei compiti vengono utilizzati i seguenti strumenti:

- Microsoft Excel per la realizzazione dei grafici da riportare nel cruscotto di valutazione della qualità;
- Il sito <https://www.webandmultimedia.it/site/index.php?area=5&subarea=1&formato=scheda&id=36> (*Ultimo accesso: 2024/02/22*) per il calcolo automatico dell'indice di Gulpease di un documento.



3.4 Verifica

3.4.1 Definizione

Il processo di verifica è un processo per determinare se i prodotti di un'attività soddisfano i requisiti o le condizioni imposte su di essi nelle attività precedenti. La verifica ha l'obiettivo di accertare la correttezza, la completezza e la coerenza degli elementi del progetto, sia che si tratti di documentazione che codice software. Questo processo deve essere integrato il prima possibile dato che risulta fondamentale per identificare e correggere eventuali errori o discrepanze in modo tempestivo, riducendo il rischio di problemi futuri e garantendo la qualità complessiva del lavoro svolto nel contesto del progetto. La verifica può coinvolgere attività come analisi, revisioni e test che possono essere sia manuali che automatiche.

3.4.2 Attività

Il processo di verifica si struttura in due fasi essenziali:

1. istanziamento del processo;
2. verifica.

Istanziamento del processo

Questa attività consiste nei seguenti compiti:

- Deve essere effettuata una analisi della quantità di sforzo di verifica necessario per lo svolgimento del progetto. I requisiti del progetto devono essere analizzati per criticità, che può essere valutata in termini di fondi e risorse necessarie, e potenzialità di errori non rilevati.
- La verifica deve essere attuata ad ogni introduzione o modifica di prodotti, documentali o software, prima di procedere al rilascio nel repository.
- Sulla base dei compiti di verifica determinati, deve essere sviluppato un documento denominato Piano_di_qualifica_v2.0, il quale deve determinare gli standard qualitativi dei prodotti che guideranno la verifica.
- Il piano di verifica deve essere implementato. I problemi e le non conformità rilevati dal processo di verifica devono essere utilizzati nel processo di Risoluzione dei Problemi (3.8).



Verifica

Questa attività consiste nei seguenti compiti:

- Si deve individuare la tipologia di prodotto da verificare, seguendo le seguenti divisioni:
 - Documentale;
 - Software.
- Si deve effettuare la verifica unicamente sulle parti del prodotto, software o documentale, che hanno subito modifica. Esse sono indicate dallo strumento di controllo di versione, predisposto dal processo Gestione della configurazione.
- Il verificatore deve, una volta ricevuto l'incarico, analizzare le differenze con la versione precedente e/o i file aggiunti e verificarne aspetti diversi in base alla tipologia:
 - Documentale, andando a verificare:
 1. la correttezza sintattica, ortografica e grammaticale del documento;
 2. la correttezza delle informazioni inserite;
 3. la consistenza delle informazioni rispetto a quelle già presenti e future.
 - Software, andando a verificare:
 1. la mancanza di errori e avvisi da compilatore;
 2. coerenza del nome delle variabili e delle funzioni e dell'indentazione del codice;
 3. utilità del codice inserito;
 4. efficienza del codice;
 5. la mancanza di ridondanza nel codice;
 6. comportamento del codice a runtime;
 7. superamento dei test di unità e di integrazione, prodotti nelle attività del processo di Sviluppo.
- L'attività di verifica può portare a due risultati:
 - Sono stati riscontrati dei problemi.
Il verificatore è chiamato a lasciare un commento, tramite apposita funzione di GitHub, al redattore di quel documento/codice, richiedendone le opportune modifiche.
 - Non è stato riscontrato alcun problema.
Il verificatore valida le modifiche approvandole secondo ciò che è stabilito nel processo di Gestione della configurazione.



3.4.3 Strumenti

Durante lo svolgimento dei compiti vengono utilizzati i seguenti strumenti:

- Microsoft Word per verificare la correttezza ortografica e sintattica;
- GitHub per visualizzare gli elementi modificati e apporre commenti alle sezioni da modificare.
- Web Storm per la verifica del codice e controllo di funzionamento.



3.5 Validazione

3.5.1 Definizione

Il processo di validazione è finalizzato a confermare che il prodotto sviluppato durante il ciclo di vita del progetto soddisfi le esigenze specificate e le aspettative dell'utente finale, ovvero l'azienda proponente. Questo processo assicura la correttezza, l'idoneità e l'adeguatezza del prodotto rispetto ai requisiti stabiliti.

3.5.2 Attività

Il processo di validazione si articola nelle seguenti attività:

1. istanziazione del processo;
2. validazione.

Istanziamento del processo

L'attività si articola nel compito di stabilire le procedure, i protocolli e le modalità operative per la validazione del prodotto. È necessario definire le strategie di validazione e pianificare il percorso da seguire per condurre in modo efficace la validazione. Un test di accettazione consiste in una serie di azioni che devono essere eseguite con successo da un attore specifico.

Tali test devono essere definiti in accordo a quanto previsto dal processo di Sviluppo, e devono essere riportati in un documento denominato Piano_di_qualifica_2.0.

Validazione

L'attività si articola nel compito di collaudare il prodotto, effettuando i test di accettazione individuati nella attività di istanziazione, dimostrandone la conformità ai requisiti stabiliti.

Prima di richiedere il collaudo ufficiale, i verificatori si dedicano all'esecuzione della suite di test di sistema in un ambiente identico a quello di installazione. È imprescindibile che i test di sistema producano esiti positivi prima di procedere con il collaudo, in quanto costituiscono una condizione preliminare essenziale per il suo avvio.



3.6 Revisioni congiunte con il cliente

3.6.1 Definizione

Il processo di revisione congiunta è un processo di supporto finalizzato alla valutazione, da parte del proponente, dei prodotti e dell'operato del gruppo durante la realizzazione del progetto.

3.6.2 Attività

Il processo di revisioni congiunte con il cliente si articola nelle seguenti attività:

1. istanziazione del processo;
2. revisioni tecniche.

Istanziamento del processo

L'attività si articola nei seguenti compiti:

1. Devono essere sostenuti dal gruppo degli incontri periodici, numerosi in quantità, con il proponente del progetto, secondo la chiara direttiva di ricerca continua di feedback. La richiesta di calendarizzare una riunione congiunta può essere avanzata sia dal proponente che dal gruppo stesso. Quest'ultimo dovrà prendere l'iniziativa qualora l'input di fissare nuovi incontri non arrivasse dall'azienda proponente.
2. Il materiale oggetto della revisione congiunta, richiesto di volta in volta dal proponente, deve essere correttamente prodotto dal gruppo, così da permettere la buona riuscita dell'incontro.
3. Le azioni da intraprendere, concordate congiuntamente all'azienda e riportate nell'apposita documentazione di verbalizzazione, dovranno essere completate, così da permettere la buona riuscita dell'incontro.
4. Un ordine del giorno di ogni revisione congiunta dovrà essere stilato dalla parte che ha richiesto l'incontro e contestualmente comunicato alla controparte in tempo utile.
5. Ogni problematica relativa agli incontri e alle comunicazioni con il proponente deve essere opportunamente oggetto del processo di risoluzione dei problemi.



6. Ogni documentazione informativa sulle tecnologie fornita dall'azienda proponente dovrà rientrare nel piano di formazione personale dei membri del gruppo.
7. Al termine della riunione, il gruppo dovrà fornire al proponente un documento finalizzato a verbalizzare quanto accaduto, discusso e deciso dalle parti, secondo quanto riportato dal relativo processo di documentazione. L'apposizione della firma del proponente, ad approvare il documento, è necessaria.

Revisioni tecniche

L'attività si articola nel compito di sostenere con l'azienda proponente delle riunioni con oggetto la presentazione dei prodotti software del gruppo. Il team deve mostrare ad ogni revisione quanto richiesto dalla proponente, così da ricevere feedback sulla conformità del prodotto rispetto alle attese e ai requisiti individuati.

3.6.3 Strumenti

Durante lo svolgimento dei compiti vengono utilizzati i seguenti strumenti:

- Google Meet per sostenere video colloqui con il proponente;
- *Slack_G* come mezzo per le comunicazioni asincrone con il proponente.



3.7 Verifiche ispettive interne

3.7.1 Definizione

Il processo di verifiche ispettive interne raccoglie le attività finalizzate a verificare la conformità delle attività di progetto, in relazione a quanto stabilito da riferimenti normativi come regolamento del progetto didattico e istruzioni del proponente.

3.7.2 Attività

Il processo di verifiche ispettive interne si articola nelle seguenti attività:

1. istanziazione del processo;
2. verifiche ispettive interne.

Istanziamento del processo

Questa attività si articola nei seguenti compiti:

1. Verifiche dell'operato del gruppo devono essere svolte in corrispondenza di pre-determinate *milestone_G*. In particolare, una verifica dell'avanzamento del progetto dovrà essere sostenuta in corrispondenza della *Requirements and Technology Baseline_G*, della Product Baseline e, qualora prevista, del *Customer Acceptance_G*, in presenza dei committenti. La verifica ispettiva deve essere opportunamente richiesta dal gruppo tramite una richiesta formale inoltrata a entrambi i committenti, in due momenti diversi. Tale richiesta dovrà avvenire tramite l'invio di una lettera di candidatura alla verifica ispettiva, corredata dai riferimenti necessari per visionare la documentazione e i prodotti del progetto richiesti in quel momento.
2. Tutti i documenti, i prodotti software e ogni genere di risorsa richiesti dai committenti devono essere opportunamente preparati e condivisi con tali figure, in rispetto a quanto sarà concordato di volta in volta. Per sostenere la verifica ispettiva relativa alla Requirements and Technology Baseline il team è chiamato a presentare:
 - *Analisi_dei_requisiti_v2.0*;
 - *Glossario_v1.0*;
 - *Norme_di_progetto_v1.0*;
 - *Piano_di_progetto_v1.0*;



- Piano_di_qualifica_v1.0;
- Proof of Concept.

Per quanto riguarda la verifica ispettiva relativa alla Product Baseline il team è chiamato a presentare:

- Analisi_dei_requisiti_v3.0;
- Glossario_v2.0;
- Norme_di_progetto_v2.0;
- Piano_di_progetto_v2.0;
- Piano_di_qualifica_v2.0;
- Specifica_architetturale_v1.0;
- Manuale_utente_v1.0;
- Minimum Viable Product.

3. Eventuali problematiche, rilevate durante questi incontri ispettivi, devono essere documentate tramite il relativo processo di supporto di risoluzione dei problemi.

Verifiche ispettive interne

Questa attività si articola nel compito di partecipare alle verifiche ispettive richieste. Le modalità sono concordate con i committenti, per accertare la correttezza, la qualità e la conformità dei prodotti del gruppo rispetto a quanto stabilito dal regolamento del progetto didattico e dagli altri riferimenti normativi.

3.7.3 Strumenti

Durante lo svolgimento dei compiti vengono utilizzati i seguenti strumenti:

- Zoom per sostenere video colloqui con i committenti.



3.8 Risoluzione dei problemi

3.8.1 Definizione

Il processo di risoluzione dei problemi comprende le attività mirate ad anticipare, analizzare e risolvere i problemi che intercorrono in un progetto, siano essi di qualunque natura. L'obiettivo del processo è giungere ad una soluzione per ogni problema nel minor tempo possibile, minimizzando così ogni possibile danno nella normale realizzazione del progetto.

3.8.2 Attività

Il processo di risoluzione dei problemi si articola nelle seguenti attività:

1. istanziazione del processo;
2. risoluzione dei problemi.

Istanziamento del processo

L'attività si articola nel compito di stabilire un processo di risoluzione dei problemi, basato su un'attenta analisi dei rischi riscontrabili durante il progetto. Questa analisi, finalizzata ad anticipare ogni possibile problema e opportunamente documentata all'interno del Piano_di_progetto_v2.0 secondo quanto stabilito dal processo di fornitura, deve essere sviluppata identificando per ogni rischio:

1. categoria: rischio organizzativo o tecnologico;
2. codice identificativo;
3. descrizione;
4. probabilità di occorrenza, stabilita su una scala di cinque valori:
 - alta: il valore maggiore, indica una quasi certa probabilità che il rischio occorra;
 - medio-alta;
 - media: il valore intermedio, indica una probabilità media di occorrenza del rischio;
 - medio-bassa;
 - bassa: il valore minore, indica una quasi nulla probabilità che il rischio occorra.



5. pericolosità, stabilita su una scala di cinque valori:

- alta: il valore maggiore, indica un elevato impatto negativo nella normale realizzazione del progetto;
- medio-alta;
- media: il valore intermedio, indica un impatto negativo medio;
- medio-bassa;
- bassa: il valore minore, indica un bassissimo impatto negativo nella normale realizzazione del progetto.

6. misura mitigativa da adottare in caso di occorrenza del problema.

Nel caso venga individuato un problema non previsto, deve essere fatta dal gruppo un'analisi attenta e profonda finalizzata all'individuazione di una misura mitigativa da adottare in tempi brevi.

Risoluzione dei problemi

L'attività si articola nel compito di adottare la misura mitigativa relativa in caso di occorrenza di un rischio. Una volta che la mitigazione sarà tentata, dovrà essere opportunamente documentata l'efficacia della misura mitigativa adottata, riportando in una opportuna sezione del Piano_di_progetto_v2.0:

1. Efficacia della misura mitigativa, stabilita su una scala di tre valori:

- alta: la misura mitigativa ha neutralizzato l'impatto del rischio secondo le attese;
- media: la misura mitigativa ha almeno in parte neutralizzato l'impatto del rischio, ma è individuabile una misura migliore;
- bassa: la misura mitigativa è risultata inadeguata, e sarà quanto prima sostituita da una nuova.

2. Descrizione del risultato della mitigazione.

In caso una misura mitigativa risulti insufficiente a arginare completamente un problema, il team è chiamato a identificare una nuova contromisura, ripetendo in seguito la fase di valutazione di tale.



3.8.3 Metriche

Durante il processo vengono utilizzate le seguenti metriche:

- Misure di mitigazione insufficienti (MPC-14);
- Rischi inattesi (MPC-15).

Per una descrizione di tali metriche si faccia riferimento al documento Piano_di_qualifica_v2.0.

Processi organizzativi

4.1 Gestione dei processi

4.1.1 Definizione

Il processo organizzativo di gestione dei processi contiene le attività e i compiti generici che ogni membro è chiamato a svolgere nella realizzazione e gestione dei processi relativi.

4.1.2 Attività

Il processo di gestione dei processi si articola nelle seguenti attività:

1. istanziazione del processo;
2. pianificazione;
3. esecuzione e controllo;
4. revisione e valutazione.

Istanziamento del processo

L'attività si articola nel compito di stabilire l'organizzazione delle risorse necessarie alla realizzazione dei processi attivi nel progetto. Vengono definiti dei ruoli con responsabilità delimitate che i membri del gruppo sono chiamati a ricoprire:

- *Responsabile_G*: figura preposta a controllare e coordinare l'operato del gruppo, curando le relazioni verso l'esterno del progetto.
- *Amministratore_G*: definisce e supervisiona il dominio informatico e tecnologico necessario alle normali mansioni di ogni membro del gruppo, fornendo le risorse utili al way of working collettivo.
- *Analista*: ruolo fondamentale per l'analisi dei requisiti del prodotto e per la corretta comprensione dei problemi relativi al progetto.
- *Progettista*: figura chiamata a progettare l'architettura del software, identificando i componenti principali e specificando standard tecnici, strumenti e piattaforme da utilizzare.



- Programmatore: colui che realizza le scelte implementative dei progettisti.
- Verificatore: membro preposto alla verifica della qualità di quanto prodotto dagli altri membri del gruppo, deve garantire la conformità e la correttezza del prodotto, nonché della documentazione ad esso associata.

Pianificazione

L'attività si articola nei seguenti compiti:

1. Deve essere redatto il piano di gestione di progetto, già citato nel processo primario di fornitura, sotto il nome di Piano_di_progetto_v2.0. Il documento dovrà riportare:
 - Analisi dei rischi, dove devono essere analizzate e documentate tutte le problematiche riscontrabili durante la realizzazione del progetto. Tale sezione deve seguire correttamente le direttive contenute nel processo di supporto di risoluzione dei problemi.
 - Pianificazione, con la descrizione del modello adottato dal gruppo e l'organizzazione, in *sprint_G* di due settimane, delle milestone di ogni segmento temporale con relativi obiettivi da raggiungere.
 - Preventivo, dove devono essere riportate, sotto forma di preventivi orari ed economici, le risorse stanziare per il completamento degli obiettivi. In questa sezione deve essere ben chiara la distribuzione oraria dei ruoli che ogni membro ricoprirà in uno sprint, tenendo traccia dell'evoluzione preventiva del budget di progetto.
 - Consuntivo, dove devono essere riportate, sotto forma di consuntivi orari ed economici, le risorse effettive impiegate nei singoli sprint. In questa sezione devono essere ben chiari i ruoli, con i relativi costi, ricoperti da ogni membro. Deve essere documentata una fase di analisi retrospettiva dello sprint, dove analizzare il grado di avanzamento effettivo del progetto, le cui considerazioni ricadranno nella rimodulazione della pianificazione e dei preventivi qualora necessario.
2. Le attività e i compiti che ogni membro deve eseguire in uno sprint devono essere puntualmente tradotti in ticket e opportunamente assegnati tramite gli strumenti a sostegno della pianificazione, già citati nel processo primario di fornitura. L'intero processo dovrà essere documentato tramite una tabella di tracciamento delle decisioni e azioni intraprese.



Esecuzione e controllo

L'attività si articola nel compito di analizzare ogni singolo processo e prodotto tramite il cruscotto valutativo, o dashboard, contenente i dati misurati tramite le metriche proprie di ogni processo attivo. Per dare significato ai valori di ogni metrica, per ognuna di esse devono essere identificati delle soglie di sufficienza, oltre al valore ottimale al quale il prodotto di ogni processo deve mirare.

Revisione e valutazione

L'attività si articola nel compito di analizzare e revisionare i prodotti delle attività di ogni processo attivo nel progetto, valutando la bontà e la conformità dell'esecuzione del processo da parte di tutto il gruppo. Ad accompagnare ogni metrica nel cruscotto del gruppo, deve essere prodotta un'analisi dei valori visibili, pianificando azioni migliorative per i processi con valori non soddisfacenti. Il miglioramento del processo deve seguire quanto riportato nell'omonimo processo organizzativo.



4.2 Gestione delle infrastrutture tecniche

4.2.1 Definizione

Il processo organizzativo di gestione delle infrastrutture tecniche comprende l'organizzazione degli strumenti di supporto ai processi, assicurando che siano in grado di sostenere le attività tecniche e gli obiettivi del progetto.

4.2.2 Attività

Il processo di gestione delle infrastrutture tecniche si articola nelle seguenti attività:

1. istanziazione del processo;
2. creazione delle infrastrutture;
3. manutenzione delle infrastrutture.

Istanziamento del processo

L'attività si articola nel compito di definire gli obiettivi e i requisiti delle infrastrutture tecniche. Vengono istanzati i protocolli di gestione e si stabiliscono le procedure per il monitoraggio e il controllo delle infrastrutture.

Creazione delle infrastrutture

L'attività si articola nel compito di progettare e implementare le infrastrutture tecniche definite precedentemente. Vengono configurati e si mettono in funzione i componenti hardware e software necessari al supporto delle operazioni.

Manutenzione delle infrastrutture

L'attività si articola nei seguenti compiti:

1. Le attività sono suddivise durante le riunioni in task specifiche, composte da *sottotask_G*;
2. I ticket relativi a tali task vengono creati su Jira, dettagliando gli obiettivi come elementi da completare (*to do*);
3. Ciascun membro del gruppo si assegna autonomamente una sottotask, indicando lo stato di avanzamento come "in corso" (*in progress*);



4. Al termine, il membro segnala ai verificatori la necessità di esaminare il lavoro completato, trasferendo sottotask allo stato di "da verificare" (*to revise*);
5. Un verificatore designato esamina il lavoro eseguito da un altro membro e sposta la sottotask allo stato di "in fase di verifica" (*in checking*);
6. Dopo la revisione, se l'esito è negativo, la task o sottotask torna allo stato "da completare" (*to do*), e il processo riprende dal punto 3. In caso la revisione di una sottotask abbia esito positivo, lo stato di avanzamento del ticket diventa "completato" (*done*). Quando tutte le sottotask che compongono una determinata task si trovano allo stato (*done*), il lavoro viene sottoposto all'approvazione del responsabile e la task passa allo stato di "da approvare" (*to approve*);
7. Una volta che il responsabile approva il contenuto della task, questa viene spostata allo stato di "completata" (*done*), concludendo il ciclo di vita del ticket.

In conclusione, questo processo strutturato, dall'assegnazione delle attività alla loro revisione e approvazione, offre un efficace schema di gestione, assicurando il completamento e la validazione delle task in un ciclo di vita chiaro e definito.

4.2.3 Strumenti

Durante lo svolgimento dei compiti vengono utilizzati i seguenti strumenti:

- Jira, per l'assegnazione delle issues a ciascun membro, facilitando la frammentazione agile dei compiti. Inoltre il responsabile crea una milestone con una scadenza di due settimane dalla sua creazione, durante la quale vengono delineate e assegnate le specifiche attività ai membri del team.



4.3 Miglioramento del processo

4.3.1 Definizione

Il processo organizzativo di miglioramento dei processi individua le attività utili a stabilire, controllare, valutare e migliorare i processi di ciclo di vita del software.

4.3.2 Attività

Il processo di miglioramento del processo si articola nelle seguenti attività:

1. istanziazione del processo;
2. valutazione del processo;
3. miglioramento del processo.

Istanziamento del processo

L'attività si articola nel compito di stabilire dei processi organizzativi relativi all'intera durata del ciclo di vita del software.

Valutazione del processo

L'attività si articola nei seguenti compiti:

1. Deve essere sviluppata una procedura di valutazione dei processi. La valutazione del singolo processo si baserà sulla qualità e funzionalità dei suoi prodotti, in relazione alle attese e alle necessità che il gruppo attribuisce al processo stesso.
2. Devono essere svolte delle opportune valutazioni dei singoli processi, regolari nel tempo, così da individuare quanto prima la necessità di migliorare uno di essi. Valutazioni sul singolo processo saranno svolte e documentate nelle riunioni del team, dove potranno così emergere le relative soluzioni in risposta alle problematiche riscontrate nel processo stesso.

Miglioramento del processo

L'attività si articola nel compito che prevede la realizzazione di ogni contromisura che il gruppo ritiene utile al miglioramento e alla maturazione di un processo. Questo compito è svolto tramite l'applicazione intelligente del ciclo di Deming, conosciuto anche come ciclo *PDCA_G*, composto dalle seguenti azioni iterative:



1. Plan: il gruppo pianifica le modifiche da adottare nella realizzazione di un processo;
2. Do: il gruppo attua le modifiche individuate nella precedente fase di pianificazione;
3. Check: il gruppo effettua una valutazione del processo svolto con le modifiche, individuando i miglioramenti e cosa è ancora migliorabile;
4. Act: quanto di positivo individuato nella fase di "check" diventa parte effettiva del processo. Quello che è ancora migliorabile, è nuovo oggetto della fase di "plan" del nuovo ciclo.

I risultati dell'evoluzione del way of working devono essere opportunamente documentati nella redazione di verbali interni.



4.4 Formazione del personale

4.4.1 Definizione

Il processo organizzativo di formazione del personale sottolinea l'importanza di rendere i membri del gruppo adeguatamente formati per permettere il corretto svolgimento delle attività e dei compiti relativi ad ogni processo. Il processo contiene l'insieme delle attività che includono la pianificazione e l'implementazione di misure rivolte alla formazione del personale che compone il gruppo, incentivando l'auto-apprendimento utile a svolgere le mansioni necessarie al corretto svolgimento del progetto.

4.4.2 Attività

Il processo di formazione del personale si articola nelle seguenti attività:

1. istanziazione del processo;
2. materiale di formazione;
3. istanziazione del piano di formazione.

Istanziamento del processo

L'attività si articola nel compito di determinare attentamente i requisiti di progetto, attraverso un'analisi tempestiva mirata a conoscere quanto prima cosa i singoli membri sono chiamati ad imparare, formulando un piano di formazione adeguato. In particolare, la formazione dei membri del gruppo deve riguardare sia le tecnologie che saranno utilizzate nello sviluppo del prodotto del progetto, sia le tecnologie utili alla realizzazione dei processi attivi.

Materiale di formazione

L'attività si articola nel compito di individuare e fornire ad ogni membro del gruppo i materiali con cui possono formarsi. Nello studio individuale delle tecnologie adottate per lo sviluppo del prodotto del progetto, ogni membro condivide con tutto il gruppo le documentazioni, di ogni tipologia, che ritengono di sostegno all'auto-apprendimento di ognuno.

Per formare ogni membro del team all'utilizzo delle tecnologie e infrastrutture tecniche a sostegno dei processi, in sede di riunione interna, gli amministratori sono chiamati ad esporre tali tecnologie e il loro funzionamento.

Inoltre, ogni documentazione informativa fornita dall'azienda proponente deve far parte del processo di formazione di ogni membro del gruppo.



Istanziamento del piano di formazione

L'attività si articola nei seguenti compiti:

1. istanziamento del piano di formazione individuato dalle attività precedenti, registrando eventuali lacune così da poterlo aggiornare migliorandolo e rendendolo adeguato alle necessità;
2. accertamento della disponibilità di persone formate a sostegno dei membri che richiedono assistenza. Ogni membro del gruppo deve richiedere supporto ai compagni qualora necessario.

4.4.3 Strumenti

Durante lo svolgimento dei compiti vengono utilizzati i seguenti strumenti:

- Discord per la realizzazione di video chiamate, nelle quali esporre agli altri membri del gruppo il funzionamento delle tecnologie e delle infrastrutture tecniche, di supporto alla realizzazione del progetto, predisposte da un amministratore;
- Telegram per condividere materiali informativi sulle tecnologie individuate dal gruppo, con cui ogni membro può realizzare il processo di auto-apprendimento;
- Google Drive per condividere guide riguardanti le tecnologie utilizzate.