



Università degli Studi di Padova

Laurea: Informatica

Corso: Ingegneria del Software

Anno Accademico: 2024/2025



Gruppo: SWEg Labs

Email: gruppo.sweg@gmail.com

Norme di Progetto

Versione 1.0.0

Stato	Approvato
Redazione	Federica Bolognini Michael Fantinato Giacomo Loat Filippo Righetto Riccardo Stefani Davide Verzotto
Verifica	Federica Bolognini Michael Fantinato Giacomo Loat Filippo Righetto Riccardo Stefani Davide Verzotto
Approvazione	...
Proprietario	Gruppo <i>SWEg Labs</i>
Uso	Interno
Destinatari	Prof. Tullio Vardanega Prof. Riccardo Cardin Gruppo <i>SWEg Labs</i>

Registro delle modifiche

Versione	Data	Descrizione	Autore	Verifica
1.0.0	...	Approvazione del documento
...	...	Verifica del documento
...
0.2.0	...	Verifica del documento allo stato attuale
0.1.3	10-11-24	Stesura della sezione § <u>1</u> introduzione	Davide Verzotto	Riccardo Stefani
0.1.2	10-11-24	Scrittura della sezione § <u>3.2</u> sulla gestione della configurazione	Riccardo Stefani	Davide Verzotto
0.1.1	09-11-24	Scrittura della sezione § <u>3.1</u> sulla documentazione	Riccardo Stefani	Federica Bolognini
0.1.0	04-11-24	Creazione del documento	Riccardo Stefani	Federica Bolognini

Tabella 1: Registro delle modifiche

Indice

1	Introduzione	1
1.1	Scopo del documento	1
1.2	Scopo del prodotto	1
1.3	Glossario	1
2	Processi primari	2
3	Processi di Supporto	3
3.1	Documentazione	3
3.1.1	Scopo	3
3.1.2	Descrizione	3
3.1.3	Aspettative	3
3.1.4	Ciclo di vita dei documenti	3
3.1.5	Struttura dei documenti	3
3.1.5.1	Numerazione di pagine	4
3.1.5.2	Intestazione e piè di pagina	4
3.1.5.3	Frontespizio	4
3.1.5.4	Registro delle modifiche	5
3.1.5.5	Indice	5
3.1.5.6	Elenco delle figure	5
3.1.5.7	Elenco delle tabelle	5
3.1.5.8	Contenuto	5
3.1.5.9	Verbali	5
3.1.6	Convenzioni	6
3.1.6.1	Nomi dei file	6
3.1.6.2	Stile del testo	6
3.1.6.3	Elenchi puntati	6
3.1.6.4	Formato delle date	6
3.1.6.5	Sigle	6
3.1.6.6	Tabelle	7
3.1.6.7	immagini	7
3.1.7	Strumenti	7
3.2	Gestione della configurazione	7
3.2.1	Scopo	7
3.2.2	Aspettative	8
3.2.3	Descrizione	8
3.2.4	Versionamento	8
3.2.4.1	Codice di versione	8
3.2.4.2	Sistemi software utilizzati	8
3.2.5	Struttura delle repository	8
3.2.5.1	Documentazione	8
3.2.5.2	BuddyBot	9
3.2.5.3	Gestione delle modifiche	9
4	Processi organizzativi	10
A	Standard ISO/IEC 12207	i
A.1	I processi primari	i
A.2	I processi di supporto	i
A.3	I processi organizzativi	ii

B Standard di qualità ISO/IEC 9126	i
B.1 Funzionalità	i
B.2 Affidabilità	i
B.3 Usabilità	i
B.4 Efficienza	ii
B.5 Manutenibilità	ii
B.6 Portabilità	ii
C Metriche per la qualità	i
C.1 Metriche interne	i
C.2 Metriche esterne	i
C.3 Metriche della qualità in uso	i
C.4 Metriche per la qualità di processo	i
C.5 Metriche di qualità di prodotto	i
C.6 Manutenibilità	ii

Elenco delle figure

1	Ciclo di vita della documentazione	3
---	--	---

Elenco delle tabelle

1	Registro delle modifiche	i
---	------------------------------------	---

1 Introduzione

1.1 Scopo del documento

Il presente documento ha lo scopo di definire il *way of working*_G che il gruppo SWEg dovrà rispettare al fine di completare il progetto BuddyBot secondo i principi di *efficacia*_G ed *efficienza*_G. Vengono inoltre specificati gli *strumenti*_G utilizzati, insieme al loro scopo e alla spiegazione dietro la loro scelta.

1.2 Scopo del prodotto

Al giorno d'oggi, per effetto della digitalizzazione è sempre più importante l'accesso a un numero crescente di informazioni eterogenee per mantenere la produttività. I dati richiesti provengono spesso da fonti differenti, risultando talvolta difficili da identificare e reperire con precisione. La digitalizzazione, pur semplificando l'accessibilità delle informazioni rispetto ai formati analogici, ha reso più complessa la gestione dei dati, aumentando l'importanza di una ricerca efficiente e mirata.

IL capitolato si propone quindi di migliorare il processo di ricerca e recupero delle informazioni tramite l'intelligenza artificiale, riducendo quindi i tempi di ricerca e incrementando la produttività.

Per raggiungere questi obiettivi, il gruppo SWEg realizzerà un software basato sull'intelligenza artificiale. Il quale, integrato con API di terze parti, riceverà le richieste in linguaggio naturale e ne fornirà le risposte adattate alle esigenze dell'utente.

1.3 Glossario

Al fine di evitare ambiguità e incomprensioni dovute all'utilizzo di termini ambigui, sarà redatto un glossario ordinato, contenente i termini ambigui utilizzati nella documentazione del progetto. Ogni termine incluso nel glossario sarà evidenziato in corsivo e contrassegnato con il simbolo "G" in apice alla sua prima occorrenza.

2 Processi primari

...

3 Processi di Supporto

3.1 Documentazione

3.1.1 Scopo

Il *processo_G* di documentazione mira a raccogliere le informazioni prodotte da un processo o da un'attività nel *ciclo di vita_G*, le decisioni prese dal gruppo e gli standard adottati per lo svolgimento del progetto. È obbligatorio per tutti i membri del gruppo il rispetto di queste regole.

3.1.2 Descrizione

La documentazione costituisce una componente essenziale del progetto, poichè consente di registrare ogni aspetto del lavoro svolto e delle decisioni prese. In particolare, questa sezione raccoglie tutte le norme relative alla creazione, all'aggiornamento e al mantenimento della documentazione (interna ed esterna) prodotta dal gruppo *SWEg Labs* per ciascuna fase del ciclo di vita del software.

3.1.3 Aspettative

Per quanto riguarda il processo di documentazione, il team ha le seguenti aspettative:

- Definire delle procedure ripetibili che permettano di standardizzare il *way of working_G* e la documentazione prodotta dal gruppo;
- Dichiarare le norme che i membri del gruppo sono tenuti a seguire per semplificare la redazione dei documenti.

3.1.4 Ciclo di vita dei documenti

Il ciclo di vita di ogni documento si compone delle seguenti fasi, visibili in Figura 1:

- **Redazione:** documenti vengono scritti seguendo un approccio incrementale, e sono considerati redatti soltanto una volta completata la loro stesura;
- **Verifica_G:** ogni volta che i documenti vengono modificati necessitano di una verifica. Ogni sezione coinvolta nella modifica di un documento viene verificata da una o più persone, chiamate verificatori. Il documento è considerato verificato una volta completate le verifiche da parte di tutti i verificatori incaricati;
- **Approvazione:** in questa fase, il Responsabile di Progetto dichiara che il documento è pronto per essere rilasciato, cioè che la sua stesura è completata ed è stato verificato. A questo punto, il documento viene marcato come approvato.

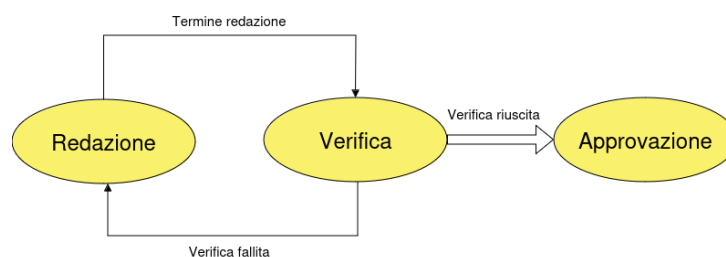


Figura 1: Ciclo di vita della documentazione

3.1.5 Struttura dei documenti

Ogni documento che verrà prodotto dovrà seguire una precisa struttura per garantire omogeneità e coesione.

3.1.5.1 Numerazione di pagine

La numerazione delle pagine del documento segue uno schema ben definito. Dalle pagine iniziali e fino alla pagina precedente l'inizio del primo capitolo, viene utilizzata la numerazione romana. Questa scelta mira a differenziare chiaramente la sezione introduttiva dal resto del testo principale. Dopo questa fase preliminare, la numerazione prosegue con numeri arabi, partendo da 1. Questo sistema offre una chiara progressione nel corpo principale del lavoro.

Nel caso di appendici, la numerazione ritorna all'uso dei numeri romani, assegnando il numero I a ciascuna appendice. Se ci sono più appendici, ogni volta che ne viene completata una, si ricomincia la numerazione da I per la successiva. Questo approccio fornisce un'organizzazione chiara e logica per le appendici, garantendo che ciascuna sia distintamente identificata. L'uso coerente di numeri romani e arabi in diverse sezioni del documento contribuisce a una struttura ordinata e comprensibile per il lettore.

3.1.5.2 Intestazione e piè di pagina

In ciascuna pagina del documento, escludendo il frontespizio, sono presenti sia un'intestazione che un piè di pagina. Nell'intestazione, sono inclusi i seguenti elementi:

- Sul lato sinistro: il numero e il titolo del capitolo corrente;
- Sul lato destro: il logo del gruppo.

Nel piè di pagina, invece, sono indicati i seguenti dettagli:

- Sul lato sinistro: il nome del file;
- Al centro: il numero della pagina attualmente in consultazione;
- Sul lato destro: il numero di versione del file.

3.1.5.3 Frontespizio

Il frontespizio, ovvero la prima pagina del documento, strutturato nel seguente modo:

- **Logo UniPD:** il logo universitario è posizionato in alto a sinistra;
- **Informazioni sul corso:** le informazioni relative al corso di Ingegneria del Software sono in alto a destra
- **Logo del gruppo:** il logo del gruppo è posizionato in alto a sinistra subito sotto al logo dell'Università;
- **Nome gruppo e recapito:** le informazioni sul gruppo *SWEg Labs* sono posizionate in alto a destra, subito sotto alle info sul corso;
- **Titolo:** il titolo del documento è posizionato al centro della pagina, in grassetto;
- **Versione:** la versione del documento è posizionata al centro della pagina, appena sotto il titolo;
- **Tabella descrittiva:** posizionata centralmente sotto la versione del documento, riporta le seguenti informazioni:
 - **Stato:** lo stato del documento nel suo ciclo di vita;
 - **Redazione:** elenco dei membri del gruppo (nome e cognome) che hanno svolto la redazione del documento;
 - **Verifica:** elenco dei membri del gruppo (nome e cognome) che hanno svolto la verifica del documento;
 - **Approvazione:** elenco dei membri del gruppo (nome e cognome) che hanno svolto l'approvazione del documento;
 - **Proprietario:** il proprietario del documento, nel nostro caso tutto il gruppo *SWEg Labs*;
 - **Uso:** destinazione d'uso del documento (interno o esterno);
 - **Destinatari:** destinatari del documento.

3.1.5.4 Registro delle modifiche

Dopo la prima pagina si trova il registro delle modifiche. Tale registro va aggiornato ad ogni modifica effettuata, specificando per ognuna:

- **Versione:** la versione del documento in seguito alla modifica;
- **Data:** la data in cui è stata effettuata la modifica;
- **Descrizione:** una breve descrizione della modifica apportata;
- **Autore:** il nome e cognome dell'autore della modifica;
- **Verificatore:** il nome e cognome del verificatore della modifica, cioè colui che effettua la verifica del contenuto che è stato aggiunto, modificato o eliminato.

Le lettere di presentazione e i verbali, sia interni che esterni, non sono dotati del registro delle modifiche in quanto in seguito alla prima redazione poi non sono soggetti a modifiche future.

3.1.5.5 Indice

Tutti i documenti (tranne le lettere di presentazione per ragione di brevità) devono contenere un indice, collocato nella pagina successiva al registro delle modifiche. L'indice è utile per agevolare la consultazione del documento, riportando per ogni titolo di sezione (e sottosezione) del contenuto effettivo del documento la sua pagina iniziale. Ciascuna delle pagine del contenuto è identificata da un numero progressivo, partendo da 1. In caso di sottosezioni si segue il formato:

[numero sezione].[numero sottosezione]

Lo stesso formato vale per qualsiasi livello di annidamento delle sottosezioni.

3.1.5.6 Elenco delle figure

Nella pagina successiva all'indice è presente l'elenco delle figure. Esso riporta, per ogni figura che compare all'interno del documento, il suo titolo e la pagina in cui si trova. Come avviene per le sezioni, ciascuna figura è identificata da un numero progressivo, partendo da 1.

3.1.5.7 Elenco delle tabelle

Nella pagina successiva a quelle dedicate all'elenco delle figure è presente l'elenco delle tabelle. Esso riporta, per ogni tabella che compare all'interno del documento, il suo titolo e la pagina in cui si trova. Come avviene per le sezioni e per l'elenco delle figure, ciascuna tabella è identificata da un numero progressivo, partendo da 1.

3.1.5.8 Contenuto

Si tratta del contenuto effettivo del documento. Il contenuto deve essere suddiviso in sezioni e sottosezioni, ciascuna con il suo titolo in grassetto e numerato secondo i criteri descritti in precedenza.

3.1.5.9 Verbali

I verbali sono documenti che riportano le discussioni e le decisioni prese durante incontri. I verbali devono contenere le seguenti sezioni:

- **Informazioni generali:** contiene le informazioni riguardanti l'incontro, come la data, l'ora, il luogo e i partecipanti;
- **Ordine del giorno:** elenco degli argomenti che si era pianificato di trattare durante l'incontro;
- **Diario della riunione:** riassunto delle discussioni e delle azioni operate durante l'incontro;
- **Decisioni:** elenco delle decisioni prese durante l'incontro, ciascuna munita di codice identificativo per consentirne il tracciamento;
- **Todo:** elenco delle cose da fare emerse durante l'incontro, ciascuna collegata ad una o più decisioni. Ogni voce include un codice identificativo per il tracciamento nel backlog, specifica la/e decisione/i di origine e il responsabile assegnato.

3.1.6 Convenzioni

In seguito vengono riportate tutte le convenzioni che i documenti devono rispettare.

3.1.6.1 Nomi dei file

Tutti i nomi dei file devono seguire la convenzione dello *snake case*_G, cioè devono iniziare con una lettera minuscola e in caso di più parole ciascuna di esse deve essere separata tramite il carattere di underscore ("_"), tranne la data presente nei verbali, le cui parti devono essere separate da un trattino ("-"). Dopo il nome vero e proprio del file segue il numero della versione di quest'ultimo.

3.1.6.2 Stile del testo

Qui sono descritti tutti i diversi tipi di formattazione del testo usati nei documenti e i contesti nei quali vengono impiegati:

- **Grassetto:** viene utilizzato per evidenziare termini negli elenchi puntati e per i titoli delle sezioni;
- **Corsivo:** viene utilizzato per parole di particolare rilevanza all'interno del documento, per indicare il nome del gruppo (*SWEg Labs*), il nome dell'azienda *proponente*_G (*AzzurroDigitale Srl*) e per le parole che si riferiscono al glossario (seguite da _G);
- **Link:** i link sono i collegamenti ipertestuali, ovvero collegamenti a fonti esterne al documento. Essi sono mostrati sottolineati e in grassetto, mentre vengono evidenziati in giallo al momento del passaggio del cursore.

3.1.6.3 Elenchi puntati

Gli elenchi puntati sono utilizzati per gli elenchi oppure per esprimere concetti in modo più diretto. Ciascuna voce di un elenco puntato è identificata da un simbolo, che varia a seconda del livello di profondità in cui si trova. In particolare:

- Un pallino per il primo livello;
 - Un trattino per il secondo livello;
 - * Un asterisco per il terzo livello.
 - Un punto per il quarto livello.

Ogni voce inizia con la lettera maiuscola e termina con un punto e virgola (";"), eccezione fatta per l'ultima voce che termina con un punto (".").

3.1.6.4 Formato delle date

Per le date, viene adottato il seguente formato:

DD/MM/YYYY

dove:

- **DD:** indica il giorno con 2 cifre;
- **MM:** indica il mese con 2 cifre;
- **YYYY:** indica l'anno con 4 cifre.

3.1.6.5 Sigle

Una lista di sigle presente all'interno dei documenti è la seguente:

- **Ruoli:**
 - **Re:** Responsabile di Progetto;
 - **Am:** Amministratore di Progetto;
 - **An:** Analista;

- **Pt**: Progettista;
- **Pr**: Programmatore;
- **Ve**: Verificatore.

- **Revisioni di progetto:**

- **RTB**: *Requirements and Technology Baseline*_G;
- **PB**: *Product Baseline*_G.

3.1.6.6 Tabelle

Le tabelle di ogni documento devono rispettare le seguenti convenzioni:

- Devono essere centrate orizzontalmente all'interno della pagina;
- Dopo ogni tabella segue una breve didascalia descrittiva accompagnata da un numero identificativo della stessa, incrementale e univoco all'interno del documento;
- Nelle celle che contengono solo uno 0 (zero), esso viene sostituito con un trattino per aumentarne la leggibilità.

3.1.6.7 immagini

Ciascuna immagine, come le tabelle, deve essere centrata orizzontalmente all'interno della pagina ed è seguita da una breve didascalia descrittiva comprensiva di un numero che le identifica univocamente, incrementale all'interno del documento. Anche i grafici, *diagrammi di Gantt*_G e *diagrammi UML*_G sono inseriti nei documenti come immagini, pertanto seguono le stesse regole.

3.1.7 Strumenti

Per la redazione dei documenti, il gruppo *SWEg Labs* ha scelto di utilizzare i seguenti strumenti:

- ***LT_EX*_G**: per la redazione dei documenti il gruppo ha scelto il linguaggio *LT_EX*. Si tratta di un linguaggio di markup basato su TeX per la produzione di documenti tecnici e scientifici di alta qualità;
- ***Visual Studio Code*_G**: come editor di testo, il gruppo utilizza Visual Studio Code, preferito per la sua leggerezza, versatilità e il supporto per estensioni personalizzabili;
- ***GitHub*_G**: GitHub è utilizzato come piattaforma di versionamento e repository per la documentazione. Consente una gestione collaborativa, permettendo il tracciamento delle modifiche e la revisione del testo in tempo reale;
- ***draw.io*_G**: il team ha optato per Draw.io per disegnare i diagrammi UML necessari alla realizzazione del progetto didattico.
- ***Fogli Google*_G**: i Fogli di calcolo di Google sono utilizzati dal team per creare e aggiornare i grafici richiesti dal progetto.

3.2 Gestione della configurazione

3.2.1 Scopo

L'obiettivo di questa sezione è delineare l'approccio adottato dal gruppo *SWEg Labs* nella gestione della configurazione, ossia la strategia scelta dal team per tenere traccia della documentazione redatta e del codice sviluppato.

3.2.2 Aspettative

Per quanto riguarda la gestione della configurazione, il gruppo ha le seguenti aspettative:

- Possibilità di tracciare tutte le modifiche apportate ai documenti o al codice;
- Possibilità di condivisione dei file tra i vari membri del gruppo;
- Possibilità di individuare e risolvere eventuali conflitti o errori;
- Possibilità di tornare ad una versione precedente.

3.2.3 Descrizione

L'obiettivo del processo di gestione della configurazione è garantire l'organizzazione e la tracciabilità della documentazione e del codice, creando una storia per ogni file prodotto. In particolare, si intende disporre i vari file all'interno di *repository_G* facilmente accessibili e navigabili.

3.2.4 Versionamento

3.2.4.1 Codice di versione

Ad ogni modifica apportata ad un documento viene generata automaticamente una nuova versione per quest'ultimo. Ogni versione è identificata dal suo codice, nel formato

X.Y.Z

dove:

- **X**: rappresenta la versione dell'ultima approvazione da parte del responsabile;
- **Y**: rappresenta la versione dell'ultima approvazione generale da parte di un verificatore;
- **Z**: rappresenta la versione dell'ultima modifica, verificata da un verificatore.

Ogni approvazione comporta un incremento del numero di versione, che assume un peso diverso a seconda della posizione della cifra incrementata: i cambiamenti più importanti implicano un incremento della cifra più significativa.

Inoltre, un incremento ad una determinata cifra implica l'azzeramento di tutte le cifre alla sua destra.

3.2.4.2 Sistemi software utilizzati

Per la gestione delle repository *Git_G* si è deciso di utilizzare la piattaforma online *GitHub_G*, in quanto tutti i membri del gruppo hanno già familiarizzato in precedenza con questo sistema software. Per quanto riguarda la gestione del *backlog_G*, si è scelto di utilizzare *GitHub Projects_G*, dal momento che, siccome è integrato in GitHub, ci permette di centralizzare gli strumenti utilizzati, per quanto possibile.

3.2.5 Struttura delle repository

Con l'intento di organizzare al meglio il lavoro, si è optato per la creazione di due distinte repository pubbliche, al fine di mantenere separati i documenti organizzativi e il software:

- **Documentazione**: per il versionamento della documentazione;
- **BuddyBot**: per il versionamento del codice.

3.2.5.1 Documentazione

All'interno di questa repository sono presenti le cartelle relative alle principali *milestone_G* del progetto, contenenti le rispettive *baseline_G*:

- **Candidatura**: in questa cartella sono presenti i documenti prodotti per la candidatura d'appalto per il Capitolato C9. Il contenuto di questa cartella è il seguente:
 - **Lettera di presentazione (v1.0.0)**: documento con cui il gruppo *SWEg Labs* si candida formalmente per la realizzazione del progetto commissionato;

- **Preventivo dei costi e degli impegni orari (v1.0.0):** documento che contiene l'impegno orario per ciascun membro del gruppo, il costo totale preventivato per la realizzazione del progetto e la scadenza di consegna del prodotto software. Tali conclusioni sono tratte da alcune considerazioni preliminari sui ruoli che i membri del gruppo dovranno svolgere e da previa consultazione con il proponente *AzzurroDigitale_G*;
- **Valutazione dei Capitolati (v1.0.0):** documento in cui il gruppo valuta le criticità riscontrate per ogni capitolato d'appalto e motiva la scelta del capitolato selezionato;
- **Verbali:** cartella contenente tutti i verbali interni ed esterni (raccolti in apposite sottocartelle) relativi al periodo di candidatura;
- **RTB:** in questa cartella sono presenti i documenti prodotti per la candidatura alla *RTB_G*. Il contenuto è composto da:
 - **Lettera di Presentazione:** si veda la sezione §.....
 - **Documentazione esterna:** sono contenuti i seguenti documenti:
 - * **Analisi dei Requisiti (v1.0.0):** si veda la sezione §.....
 - * **Glossario (v1.0.0):** si veda la sezione §.....
 - * **Piano di Progetto (v1.0.0):** si veda la sezione §.....
 - * **Piano di Qualifica (v1.0.0):** si veda la sezione §.....
 - * **Verbali esterni:** cartella che raccoglie tutti i verbali esterni relativi al periodo RTB;
 - **Documentazione interna:** al suo interno sono contenuti:
 - * **Norme di Progetto (v1.0.0):** si veda la sezione §.....
 - * **Verbali interni:** cartella che raccoglie tutti i verbali interni relativi al periodo RTB;

3.2.5.2 BuddyBot

Questa repository contiene il codice sorgente relativo al *Proof of Concept* del progetto e le istruzioni per scaricarlo e testarlo in locale (*README.md*).

3.2.5.3 Gestione delle modifiche

Una buona suddivisione del lavoro tra i diversi documenti da redigere e le varie *feature_G* da sviluppare contribuisce significativamente a ridurre i conflitti. L'obiettivo è mantenere il *branch_G* principale (*main*) privo di errori, rendendolo inaccessibile a qualsiasi membro del gruppo fino all'approvazione del Responsabile di Progetto. Solo in seguito di tale approvazione è consentito effettuare il *merge_G* di uno dei rami minori nel *main*.

4 Processi organizzativi

...

A Standard ISO/IEC 12207

L'*ISO/IEC/IEEE 12207* ^G definisce un framework completo per il ciclo di vita del software, identificando processi, attività e compiti necessari per sviluppare, gestire e mantenere software in modo sistematico. Implementare questo standard permette di mantenere un alto livello di qualità, tracciabilità e coerenza nei processi di sviluppo software. Fornisce un quadro di riferimento robusto per gestire i progetti, favorendo il miglioramento continuo e il rispetto delle tempistiche e dei requisiti iniziali.

Lo standard si articola in tre principali categorie di processi:

- Processi primari
- Processi di supporto
- Processi organizzativi

A.1 I processi primari

I processi primari comprendono quelli necessari alla gestione e allo sviluppo del software, includendo sia la gestione del progetto sia il supporto tecnico.

- **Processo di acquisizione:** Coinvolge tutte le attività di acquisizione del software o di servizi legati al software, come la definizione dei requisiti dell'acquirente, la selezione del fornitore, la gestione del contratto e il monitoraggio del progresso.
- **Processo di fornitura:** Descrive le attività del fornitore per sviluppare, modificare e consegnare il software in base alle specifiche di contratto. Include la pianificazione, lo sviluppo, la consegna e la gestione del software.
- **Processo di sviluppo:** Definisce le attività per creare o modificare il software. Le fasi principali sono:
 - **Analisi dei requisiti:** Identificazione delle specifiche funzionali e non funzionali.
 - **Progettazione del sistema e del software:** Progettazione dell'architettura e della struttura del software.
 - **Implementazione:** Programmazione del codice sorgente.
 - **Integrazione:** Assemblaggio delle diverse parti del software.
 - **Testing:** Verifica del software per assicurare che rispetti i requisiti definiti.
 - **Installazione e accettazione:** Rilascio del software e conferma della sua aderenza ai requisiti.
- **Processo di gestione operativa:** Si occupa delle attività di gestione del software nel suo ambiente di produzione, incluse la manutenzione, il supporto utente, l'operatività continua e il monitoraggio delle performance.
- **Processo di manutenzione:** Comprende tutte le attività per correggere, migliorare o adattare il software dopo il rilascio, al fine di mantenerne o aumentarne l'efficienza e la rilevanza.

A.2 I processi di supporto

Questi processi assistono i processi primari e garantiscono che il software sia conforme agli standard di qualità.

- **Processo di documentazione:** Definisce la creazione, la gestione e la manutenzione della documentazione di progetto.
- **Processo di configurazione:** Gestisce le versioni del software, tenendo traccia delle modifiche e assicurando che ogni versione sia stabile e rintracciabile.
- **Processo di verifica:** Garantisce che ogni fase dello sviluppo rispetti i requisiti iniziali attraverso attività di verifica e review, che coinvolgono sia il codice che la documentazione.
- **Processo di validazione:** Assicura che il software finale soddisfi le esigenze dell'utente, attraverso attività di testing e collaudo in condizioni reali.

- **Processo di qualità:** Definisce le attività di controllo qualità per monitorare la conformità agli standard e migliorare continuamente i processi di sviluppo.
- **Processo di revisione e audit:** Prevede revisioni periodiche e audit di progetto per identificare eventuali problemi o non conformità rispetto agli standard definiti.

A.3 I processi organizzativi

I processi organizzativi mirano a sostenere e migliorare i processi aziendali nel loro insieme, creando un ambiente di supporto che faciliti l'attività dei team.

- **Processo di gestione:** Include tutte le attività di pianificazione, coordinamento e monitoraggio del progetto, come l'assegnazione delle risorse, la definizione del budget e la gestione del rischio.
- **Processo di miglioramento:** Riguarda le attività di analisi e ottimizzazione dei processi, come la raccolta di feedback, l'identificazione delle aree di miglioramento e la messa in atto di strategie di ottimizzazione.
- **Processo di formazione:** Definisce la formazione continua per il personale, migliorando le competenze tecniche e manageriali necessarie a svolgere i vari processi.
- **Processo di gestione delle risorse umane:** Include le attività di selezione, valutazione e gestione delle risorse umane impiegate nei vari processi.

...

B Standard di qualità ISO/IEC 9126

Lo standard per la valutazione della qualità che il gruppo *SWEg Labs* ha adottato è l'*ISO/IEC 9126 G*, il quale definisce diverse caratteristiche per garantire che il prodotto finale soddisfi le esigenze dell'utente e del destinatario finale.

I criteri per la valutazione e misurazione della qualità si basano sui seguenti punti:

- Funzionalità;
- Affidabilità;
- Usabilità;
- *Efficienza_G*;
- Manutenibilità;
- Portabilità.

B.1 Funzionalità

Questa caratteristica fa riferimento alle prestazioni del software rispetto alle specifiche funzionali previste, cioè la capacità del *prodotto software_G* di fornire funzionalità che soddisfino i requisiti stabiliti (o implicitamente dedotti). La Funzionalità si articola nelle seguenti sotto-caratteristiche:

- **Adeguatezza:** capacità del software di fornire un insieme di funzioni che soddisfino i requisiti specificati e le esigenze dell'utente;
- **Accuratezza:** capacità del software di fornire i risultati attesi con il grado di precisione richiesto;
- **Interoperabilità:** capacità del software di interagire con uno o più sistemi specificati;
- **Sicurezza:** capacità del software di proteggere informazioni e dati da accessi non autorizzati;
- **Aderenza alla funzionalità:** capacità del software di aderire a standard, convenzioni e regolamentazioni specificate.

B.2 Affidabilità

Questa caratteristica si riferisce alla capacità del software di operare con affidabilità nel corso del tempo, cercando di ridurre il più possibile interruzioni o errori in circostanze specifiche. L'affidabilità si compone delle seguenti sotto-caratteristiche:

- **Maturità:** capacità del software di evitare errori, malfunzionamenti o guasti in condizioni specificate;
- **Tolleranza agli errori:** capacità del software di mantenere un livello specificato di prestazioni in caso di errori software o di violazioni della sua specifica;
- **Recuperabilità:** capacità del software di ripristinare il livello appropriato di prestazioni e di recupero dei dati in caso di malfunzionamenti;
- **Aderenza all'affidabilità:** capacità del software di aderire a standard, convenzioni e regolamentazioni specificate.

B.3 Usabilità

L'usabilità è un aspetto cruciale che influenza l'esperienza dell'utente nell'interazione con il software. Le sotto-caratteristiche di usabilità delineate nell'*ISO/IEC 9126 G* contribuiscono a valutare l'*efficacia_G*, l'*efficienza_G* e la soddisfazione dell'utente. Queste sotto-caratteristiche sono:

- **Comprensibilità:** la comprensibilità indica la facilità con cui gli utenti possono capire e comprendere il funzionamento del software. Un'interfaccia chiara e intuitiva favorisce la rapida comprensione delle funzionalità, riducendo la curva di apprendimento per gli utenti;

- **Curva d'apprendimento:** riflette la facilità con cui gli utenti possono imparare ad utilizzare il software. Un software con una buona curva d'apprendimento consente agli utenti di acquisire familiarità con le sue funzionalità in modo rapido ed efficiente;
- **Operabilità:** l'operabilità valuta la facilità con cui gli utenti possono interagire con il software per eseguire le operazioni desiderate. Un'interfaccia ben progettata e accessibile contribuisce a un'esperienza utente più efficiente e soddisfacente;
- **Apparenza:** l'apparenza si riferisce all'aspetto visivo del software e alla sua capacità di suscitare interesse ed essere piacevole per gli utenti. Un'interfaccia accattivante può migliorare la percezione complessiva del software e influenzare positivamente l'esperienza utente;
- **Conformità:** la conformità riguarda la coerenza del software rispetto alle convenzioni di usabilità e ai principi di design. Un'applicazione conforme alle *best practices* di usabilità tende a fornire un'esperienza più uniforme e prevedibile agli utenti.

B.4 Efficienza

L'efficienza rappresenta la capacità del software di eseguire le proprie funzioni in modo rapido ed economico, utilizzando in modo ottimale le risorse disponibili. L'efficienza la possiamo individuare mediante:

- **Comportamento rispetto al tempo:** questa sotto-caratteristica valuta la tempestività con cui il software risponde alle richieste degli utenti. Un'applicazione efficiente è in grado di fornire risposte rapide, riducendo al minimo i tempi di attesa;
- **Utilizzo delle risorse:** l'efficienza nelle risorse misura quanto il software sia in grado di utilizzare in modo ottimale le risorse di sistema, come CPU, memoria e spazio di archiviazione. Un'applicazione efficiente è in grado di eseguire le proprie funzioni senza spreco eccessivo di risorse, garantendo prestazioni elevate e affidabili.

B.5 Manutenibilità

La manutenibilità è una caratteristica chiave nel valutare la qualità del software, concentrandosi sulla facilità con cui è possibile apportare modifiche al sistema, correggere errori e migliorare le prestazioni nel tempo. Per permettere una facile manutenzione del software, alcuni aspetti fondamentali da mantenere in considerazione sono:

- **Analizzabilità:** l'analizzabilità valuta quanto sia agevole comprendere la struttura del codice sorgente e individuare eventuali errori. Un software che già presenta un'approfondita Analisi dei Requisiti semplifica il processo di ispezione e correzione, accelerando le attività di manutenzione;
- **Modificabilità:** questa sotto-caratteristica riflette la facilità con cui è possibile apportare modifiche al software, aggiungere nuove funzionalità o adattarlo a nuovi requisiti. Un sistema altamente modificabile è più flessibile e reattivo agli aggiornamenti;
- **Stabilità:** la stabilità indica la capacità del software di mantenere la coerenza delle prestazioni anche dopo l'introduzione di modifiche. Un'applicazione stabile minimizza gli effetti collaterali delle modifiche, garantendo che le nuove funzionalità non compromettano l'integrità del sistema;
- **Testabilità:** la testabilità permette di misurare quanto sia agevole verificare e validare le modifiche apportate al software. Un'applicazione con un'elevata copertura dei test semplifica il processo di identificazione e risoluzione di problemi, facilitando il mantenimento del software nel tempo.

B.6 Portabilità

La portabilità si riferisce alla capacità del software di essere trasferito o adattato facilmente a diversi ambienti, sistemi operativi o architetture senza perdere le sue funzionalità e prestazioni. Queste capacità possono essere individuate come:

- **Adattabilità:** l'adattabilità indica quanto il software può essere modificato per adattarsi a nuovi ambienti o requisiti. Un'applicazione adattabile è in grado di operare senza problemi su diverse piattaforme, consentendo una maggiore flessibilità operativa;

- **Installabilità:** questa sotto-caratteristica riflette la facilità con cui il software può essere installato in diversi ambienti. Un'applicazione facilmente installabile semplifica il processo di distribuzione e implementazione su varie configurazioni di sistema;
- **Conformità:** la conformità si riferisce alla capacità del software di rispettare gli standard e i protocolli di interoperabilità. Un'applicazione conforme è in grado di interagire in modo coerente con altri sistemi e applicazioni, facilitando l'integrazione in ambienti eterogenei;
- **Sostituibilità:** la sostituibilità valuta quanto sia agevole sostituire il software con un'altra soluzione equivalente. Un'applicazione sostituibile agevola il processo di migrazione verso nuove tecnologie o soluzioni senza eccessivi sforzi di adattamento.

C Metriche per la qualità

La valutazione della qualità del software è un *processo*_G complesso che coinvolge diverse categorie di *metriche*_G. Esse sono suddivise principalmente in quattro macro-aree: metriche interne, metriche esterne, metriche della qualità in uso e metriche per la qualità di processo. Ogni categoria ha il suo scopo specifico nel valutare aspetti diversi del *ciclo di vita del software*_G.

C.1 Metriche interne

Le metriche interne sono utilizzate per valutare il codice sorgente e la documentazione intermedia durante lo sviluppo del software. Esse forniscono indicazioni sulla qualità interna del prodotto e possono aiutare a prevenire potenziali problemi futuri. Queste metriche sono spesso utilizzate durante il processo di sviluppo per migliorare la qualità del codice e facilitare la manutenzione.

C.2 Metriche esterne

Le metriche esterne sono orientate verso gli utenti finali e valutano il comportamento del software in esecuzione. Esse misurano le caratteristiche che sono visibili agli utenti, come le prestazioni e la facilità d'uso. Queste metriche sono essenziali per garantire che il software soddisfi le aspettative degli utenti e fornisca un'esperienza positiva.

C.3 Metriche della qualità in uso

Le metriche della qualità in uso valutano come gli utenti effettivamente interagiscono e sfruttano il software nell'ambiente operativo. Misurano l'*efficacia*_G, l'*efficienza*_G, la soddisfazione dell'utente e altri aspetti che influenzano direttamente l'esperienza dell'utente durante l'utilizzo del software.

C.4 Metriche per la qualità di processo

Le metriche per la qualità di processo valutano la qualità dei processi adottati durante lo sviluppo del software. Esse includono metriche per miglioramento, fornitura, *codifica*_G e documentazione, fornendo indicazioni su come i processi possono essere ottimizzati per migliorare la qualità del prodotto finale:

- **Miglioramento:** queste metriche valutano l'efficacia dei processi di miglioramento continuo implementati nel ciclo di vita dello sviluppo del software.
- **Fornitura:** le metriche di fornitura misurano la qualità del processo di consegna del software, compreso il rispetto dei tempi, la gestione delle risorse e la conformità agli standard.
- **Codifica:** queste metriche valutano la qualità del processo di scrittura del codice, inclusa la correttezza sintattica, la chiarezza e la conformità agli standard di codifica.
- **Documentazione:** misurano la qualità della documentazione associata al software, fornendo indicazioni sulla chiarezza e completezza della documentazione.

C.5 Metriche di qualità di prodotto

Le metriche per la qualità di prodotto valutano le caratteristiche del software come funzionalità, usabilità, manutenibilità e altre. Queste metriche forniscono indicazioni specifiche sulla qualità del prodotto software in termini di conformità agli standard e soddisfazione degli utenti.

- **Funzionalità:** queste metriche valutano la completezza e la correttezza delle funzionalità del software, assicurando che risponda adeguatamente ai requisiti
- **Usabilità:** misurano la facilità con cui gli utenti possono interagire con il software, considerando aspetti come la comprensibilità, l'apprendibilità e l'operabilità.

C.6 Manutenibilità

La manutenibilità è una categoria specifica che riflette la facilità con cui il software può essere modificato, corretto e adattato nel tempo. Essa include metriche di affidabilità, valutando la capacità del software di mantenere prestazioni stabili e coerenti anche dopo le modifiche.

- **Affidabilità:** Questa metrica valuta la capacità del software di mantenere la coerenza delle prestazioni anche dopo l'introduzione di modifiche, assicurando che nuove funzionalità non compromettano l'integrità del sistema.