



**Università degli Studi di Padova**

Laurea: Informatica

Corso: Ingegneria del Software

Anno Accademico: 2024/2025



**Gruppo: SWEg Labs**

Email: [gruppo.sweg@gmail.com](mailto:gruppo.sweg@gmail.com)

# Piano di Qualifica

Versione 1.0.0

<b>Stato</b>	Approvato
<b>Redazione</b>	Federica Bolognini Michael Fantinato Giacomo Loat Filippo Righetto Riccardo Stefani Davide Verzotto
<b>Verifica</b>	Federica Bolognini Michael Fantinato Giacomo Loat Filippo Righetto Riccardo Stefani Davide Verzotto
<b>Proprietario</b>	Michael Fantinato
<b>Uso</b>	Esterno
<b>Destinatari</b>	Prof. Tullio Vardanega Prof. Riccardo Cardin <i>AzzurroDigitale Srl</i>

## Registro delle modifiche

Versione	Data	Descrizione	Autore	Verifica
1.0.0	23-01-25	Approvazione del documento	Michael Fantinato	Michael Fantinato
0.3.0	23-01-25	Verifica del documento	Davide Verzotto	Davide Verzotto
0.2.7	17-01-25	Stesura paragrafo <u>§4.10</u>	Giacomo Loat	Riccardo Stefani
0.2.6	17-01-25	Stesura di gran parte della sezione <u>§4</u>	Riccardo Stefani	Giacomo Loat
0.2.5	17-01-25	Stesura sezione <u>§5</u> e stesura paragrafo <u>§4.9</u>	Giacomo Loat	Riccardo Stefani
0.2.4	15-01-25	Stesura sezione <u>§3.1</u>	Davide Verzotto	Riccardo Stefani
0.2.3	14-01-25	Stesura sezione <u>§3.3</u>	Federica Bolognini	Davide Verzotto
0.2.2	12-01-25	Stesura sezione <u>§3.2</u>	Filippo Righetto	Davide Verzotto
0.2.1	31-12-24	Continuata stesura sezione <u>§2.2</u>	Davide Verzotto	Riccardo Stefani
0.2.0	06-12-24	Verifica del documento allo stato attuale	Davide Verzotto	Davide Verzotto
0.1.2	02-12-24	Continuata stesura sezione <u>§2</u>	Michael Fantinato	Riccardo Stefani
0.1.2	01-12-24	Inizio stesura sezione <u>§4</u>	Riccardo Stefani	Giacomo Loat
0.1.1	09-11-24	Inizio stesura sezioni <u>§1</u> , <u>§2</u> e <u>§3</u>	Michael Fantinato	Federica Bolognini
0.1.0	05-11-24	Creazione del documento	Riccardo Stefani	Davide Verzotto

Tabella 1: Registro delle modifiche

# Indice

<b>1</b>	<b>Introduzione</b>	<b>1</b>
1.1	Scopo del documento . . . . .	1
1.2	Glossario . . . . .	1
1.3	Maturità e miglioramenti . . . . .	1
1.4	Riferimenti . . . . .	1
1.4.1	Riferimenti normativi . . . . .	1
1.4.2	Riferimenti informativi . . . . .	1
<b>2</b>	<b>Piano di qualità</b>	<b>3</b>
2.1	Qualità di processo . . . . .	3
2.1.1	Varianza di Budget . . . . .	3
2.1.2	Varianza dell'impegno orario . . . . .	3
2.1.3	Earned Value . . . . .	3
2.1.4	Actual Cost . . . . .	3
2.1.5	Planned Value . . . . .	3
2.1.6	Cost Variance . . . . .	4
2.1.7	Schedule Variance . . . . .	4
2.1.8	Cost Performance Index . . . . .	4
2.1.9	Schedule Performance Index . . . . .	4
2.1.10	Estimate to Complete . . . . .	4
2.1.11	Estimate at Completion . . . . .	4
2.1.12	Budget at Completion . . . . .	4
2.1.13	Code Coverage . . . . .	5
2.1.14	Misure di mitigazione insufficienti . . . . .	5
2.1.15	Rischi inattesi . . . . .	5
2.2	Qualità di prodotto . . . . .	5
2.2.1	Indice di Gulpease . . . . .	5
2.2.2	Errori ortografici . . . . .	6
2.2.3	Requisiti obbligatori soddisfatti . . . . .	6
2.2.4	Requisiti desiderabili soddisfatti . . . . .	6
2.2.5	Requisiti opzionali soddisfatti . . . . .	6
2.2.6	Metriche utilizzate . . . . .	6
<b>3</b>	<b>Strategie di testing</b>	<b>7</b>
3.1	Test di sistema . . . . .	7
3.2	Test di accettazione . . . . .	9
3.3	Checklist . . . . .	10
3.3.1	Struttura della documentazione . . . . .	10
3.3.2	Errori ortografici . . . . .	10
3.3.3	Non conformità con le Norme di Progetto . . . . .	10
3.3.4	Analisi dei Requisiti . . . . .	11
<b>4</b>	<b>Cruscotto di valutazione della qualità</b>	<b>12</b>
4.1	Varianza dell'impegno orario . . . . .	12
4.2	Varianza di budget . . . . .	13
4.3	Estimate to Complete ed Estimate at Completion . . . . .	14
4.4	Planned Value, Earned Value e Actual Cost . . . . .	15
4.5	Schedule Variance e Cost Variance . . . . .	16
4.6	Schedule Performance Index e Cost Performance Index . . . . .	17
4.7	Misure di mitigazione insufficienti . . . . .	18
4.8	Rischi inattesi . . . . .	19
4.9	Requisiti soddisfatti . . . . .	20
4.10	Indice di Gulpease . . . . .	21

<b>5</b>	<b>Valutazioni per il miglioramento</b>	<b>23</b>
5.1	Scopo . . . . .	23
5.2	Valutazioni sugli strumenti utilizzati . . . . .	23
5.3	Valutazione sull'organizzazione . . . . .	23
5.4	Valutazione sui ruoli . . . . .	24

## Elenco delle figure

1	Varianza dell'impegno orario per sprint . . . . .	12
2	Varianza di budget per sprint . . . . .	13
3	Progressione Estimate to Complete e Estimate at Completion in relazione al Budget at Completion . . . . .	14
4	Progressione Planned Value, Earned Value e Actual Cost . . . . .	15
5	Progressione Schedule Variance e Cost Variance . . . . .	16
6	Progressione Schedule Performance Index e Cost Performance Index . . . . .	17
7	Progressione occorrenza di rischi con misure mitigative insufficienti . . . . .	18
8	Progressione occorrenza di rischi inattesi . . . . .	19
9	Requisiti obbligatori, desiderabili e opzionali soddisfatti . . . . .	20
10	Andamento indice di Gulpease nei verbali . . . . .	21
11	. . . . .	21
12	. . . . .	21
13	. . . . .	22
14	. . . . .	22

## Elenco delle tabelle

1	Registro delle modifiche . . . . .	i
2	Metriche di qualità di processo . . . . .	5
3	<b>RT1:</b> Metriche di qualità di prodotto . . . . .	6
4	Insieme dei test di sistema . . . . .	8
5	Insieme dei test di accettazione . . . . .	9
6	Struttura documentazione . . . . .	10
7	Errori ortografici . . . . .	10
8	Non conformità con Norme di Progetto . . . . .	11
9	Aspetti di qualità per i casi d'uso . . . . .	11
10	Valutazioni sugli strumenti utilizzati . . . . .	23
11	Valutazioni sull'organizzazione . . . . .	23
12	Valutazioni sui ruoli . . . . .	24

# 1 Introduzione

## 1.1 Scopo del documento

Per i progetti di sviluppo software che puntano a soddisfare gli elevati standard qualitativi delineati nei principi dell'ingegneria del software, un documento dettagliato del piano di qualità è indispensabile. Comprendere e valutare la *qualità<sub>G</sub>* del prodotto sono concetti fondamentali per effettuare confronti e determinare quanto un prodotto aderisce alle aspettative. Questo documento mira a fornire una descrizione completa e precisa delle *metriche<sub>G</sub>* e delle metodologie utilizzate per il controllo e la misurazione della qualità nelle diverse componenti del software. Definiremo gli obiettivi di qualità, i processi e le risorse necessarie per raggiungerli, oltre a specificare i test previsti con la relativa documentazione, comprese metodologie ed esiti. Il documento sarà una risorsa preziosa per chi sviluppa il prodotto, per gli utenti finali e per coloro che ne valuteranno la qualità.

## 1.2 Glossario

Al fine di evitare eventuali equivoci o incomprensioni riguardo la terminologia utilizzata all'interno di questo documento, abbiamo valutato di adottare un Glossario, con file apposito, in cui vengono riportate tutte le definizioni rigogliose delle parole ambigue utilizzate in ambito di questo progetto.

Nel documento appena descritto verranno riportati tutti i termini definiti nel loro ambiente di utilizzo con annessa descrizione del loro significato.

La presenza di un termine all'interno del Glossario sarà indicata con una "G" posizionata al pedice della parola.

## 1.3 Maturità e miglioramenti

Questo documento è stato redatto seguendo un approccio incrementale, con l'obiettivo di facilitare l'adattamento alle esigenze mutevoli, stabilite di comune accordo tra i membri del gruppo di progetto e l'azienda proponente.

Pertanto, il documento non può essere considerato definitivo o esaustivo, ma piuttosto un punto di partenza per un continuo aggiornamento e affinamento.

## 1.4 Riferimenti

### 1.4.1 Riferimenti normativi

- Norme di Progetto v.1.0.0;
- Capitolato C9: BuddyBot;
- Regolamento progetto didattico;
- Standard ISO/IEC 31000:2018.

### 1.4.2 Riferimenti informativi

- Glossario v.1.0.0;
- T7 - Qualità del software;
- T8 - Qualità di processo;
- T9 - Verifica e validazione: introduzione;

- T10 - Verifica e validazione: analisti statica;
- T11 - Verifica e validazione: analisti dinamica.



## 2 Piano di qualità

### 2.1 Qualità di processo

#### 2.1.1 Varianza di Budget

**Codice:** MPC-1

**Processo:** Fornitura.

**Formula:**

$$100 \cdot \frac{\text{Budget Consuntivato} - \text{Budget Preventivato}}{\text{Budget Preventivato}}$$

**Descrizione:** Questa metrica valuta la percentuale di variazione del budget tra preventivo e consuntivo in uno sprint. Il valore è positivo quando viene preventivato un budget inferiore a quello effettivamente utilizzato, mentre è negativo quando viene preventivato un budget maggiore a quello effettivamente utilizzato.

#### 2.1.2 Varianza dell'impegno orario

**Codice:** MPC-2

**Processo:** Fornitura.

**Formula:**

$$100 \cdot \frac{\text{Ore Consuntivate} - \text{Ore Preventivate}}{\text{Ore Preventivate}}$$

**Descrizione:** Questa metrica valuta la percentuale di variazione dell'impegno orario complessivo tra preventivo e consuntivo in uno sprint. Il valore è positivo quando viene preventivato un impegno orario inferiore a quello effettivamente svolto, mentre è negativo quando viene preventivato un impegno orario maggiore a quello effettivamente svolto.

#### 2.1.3 Earned Value

**Codice:** MPC-3

**Processo:** Fornitura.

**Formula:**

$$\text{Budget Preventivato} \cdot \% \text{Completamento di Attività Sprint}$$

**Descrizione:** Questa metrica rappresenta il valore effettivo del lavoro realizzato alla fine di uno sprint. Se l'Earned Value è maggiore dell'Actual Cost, significa che è stato speso meno del previsto. Al contrario, se è minore, significa che è stato speso di più del previsto.

#### 2.1.4 Actual Cost

**Codice:** MPC-4

**Processo:** Fornitura.

**Formula:**

$$\sum_{i=1}^{n\_Sprint} \text{Budget Consuntivato}_i$$

**Descrizione:** Questa metrica rappresenta il costo totale effettivamente sostenuto in base al lavoro eseguito nello sprint.

#### 2.1.5 Planned Value

**Codice:** MPC-5

**Processo:** Fornitura.

**Formula:**

$$\text{Actual Cost}_{\text{sprint-1}} + \text{Budget Preventivato}_{\text{sprint}}$$

**Descrizione:** Rappresenta il totale dei costi pianificati allo sprint e viene calcolata prima che esso inizi.

### 2.1.6 Cost Variance

**Codice:** MPC-6

**Processo:** Fornitura.

**Formula:**

$$\text{Earned Value} - \text{Actual Cost}$$

**Descrizione:** Rappresenta lo scostamento dai costi pianificati. Un valore positivo indica che il lavoro effettivamente prodotto è costato meno di quanto preventivato, mentre un valore negativo indica il contrario.

### 2.1.7 Schedule Variance

**Codice:** MPC-7

**Processo:** Fornitura.

**Formula:**

$$\text{Earned Value} - \text{Planned Value}$$

**Descrizione:** Indica lo scostamento dai tempi pianificati.

### 2.1.8 Cost Performance Index

**Codice:** MPC-8

**Processo:** Fornitura.

**Formula:**

$$\frac{\text{Earned Value}}{\text{Actual Cost}}$$

**Descrizione:** Rappresenta l'efficienza economica del progetto.

### 2.1.9 Schedule Performance Index

**Codice:** MPC-9

**Processo:** Fornitura.

**Formula:**

$$\frac{\text{Earned Value}}{\text{Planned Value}}$$

**Descrizione:** Rappresenta l'efficienza temporale del progetto.

### 2.1.10 Estimate to Complete

**Codice:** MPC-10

**Processo:** Fornitura.

**Formula:**

$$\frac{\text{Budget at Completion} - \text{Earned Value}}{\text{Cost Performance Index}}$$

**Descrizione:** Indica il costo totale ancora da sostenere per il completamento del progetto.

### 2.1.11 Estimate at Completion

**Codice:** MPC-11

**Processo:** Fornitura.

**Formula:**

$$\text{Actual Cost} + \text{Estimate to Complete}$$

**Descrizione:** Indica il costo totale alla fine del progetto in base all'andamento attuale.

### 2.1.12 Budget at Completion

**Codice:** MPC-12

**Processo:** Fornitura.

**Descrizione:** Indica il budget totale del progetto.

### 2.1.13 Code Coverage

**Codice:** MPC-13

**Processo:** Sviluppo.

**Descrizione:** Percentuale di codice attraversato dai test rispetto al totale della codebase.

### 2.1.14 Misure di mitigazione insufficienti

**Codice:** MPC-14

**Processo:** Risoluzione dei problemi.

**Descrizione:** Indica il numero totale di misure di mitigazione previste che si sono rivelate insufficienti.

### 2.1.15 Rischi inattesi

**Codice:** MPC-15

**Processo:** Risoluzione dei problemi.

**Descrizione:** Indica il numero totale di rischi inattesi (non analizzati) che si sono verificati.

Codice	Nome	Accettabile	Preferibile
MPC-1	Varianza di Budget	±5%	±0%
MPC-2	Varianza dell'impegno orario	±10%	±0%
MPC-3	Earned Value	≥ MPC-4	-
MPC-4	Actual Cost	-	-
MPC-5	Planned Value	-	-
MPC-6	Cost Variance	±150	0
MPC-7	Schedule Variance	±150	0
MPC-8	Cost Performance Index	1 ±0.15	1
MPC-9	Schedule Performance Index	1 ±0.15	1
MPC-10	Estimate to Complete	-	-
MPC-11	Estimate at Completion	±5% di MPC-12	MPC-12
MPC-12	Budget at Completion	-	-
MPC-13	Code Coverage	75%	100%
MPC-14	Misure di mitigazione insufficienti	3	0
MPC-15	Rischi inattesi	3	0

Tabella 2: Metriche di qualità di processo

## 2.2 Qualità di prodotto

### 2.2.1 Indice di Gulpease

**Codice:** MPD-1

**Processo:** Documentazione.

**Formula:**

$$89 + \frac{300 \cdot (\text{Numero Frasi}) - 10 \cdot (\text{Numero Lettere})}{\text{Numero Parole}}$$

**Descrizione:** Misura il grado di leggibilità di un testo su una scala da 1 a 100. Un valore minimo accettabile è 40, mentre un valore preferibile è 60 o più.

### 2.2.2 Errori ortografici

**Codice:** MPD-2

**Processo:** Documentazione.

**Descrizione:** Indica il numero di errori grammaticali presenti nella documentazione. Il valore accettabile è 5, mentre il valore preferibile è 0.

### 2.2.3 Requisiti obbligatori soddisfatti

**Codice:** MPD-3

**Processo:** Sviluppo.

**Formula:**

$$100 \cdot \frac{\text{Numero Requisiti Obbligatori Soddisfatti}}{\text{Numero Requisiti Obbligatori}}$$

**Descrizione:** Indica la percentuale di requisiti obbligatori soddisfatti. Deve raggiungere il 100%.

### 2.2.4 Requisiti desiderabili soddisfatti

**Codice:** MPD-4

**Processo:** Sviluppo.

**Formula:**

$$100 \cdot \frac{\text{Numero Requisiti Desiderabili Soddisfatti}}{\text{Numero Requisiti Desiderabili}}$$

**Descrizione:** Indica la percentuale di requisiti desiderabili soddisfatti. Il valore accettabile è 0%, mentre il valore preferibile è 100%.

### 2.2.5 Requisiti opzionali soddisfatti

**Codice:** MPD-5

**Processo:** Sviluppo.

**Formula:**

$$100 \cdot \frac{\text{Numero Requisiti Opzionali Soddisfatti}}{\text{Numero Requisiti Opzionali}}$$

**Descrizione:** Indica la percentuale di requisiti opzionali soddisfatti. Il valore accettabile è 0%, mentre il valore preferibile è 100%.

### 2.2.6 Metriche utilizzate

Codice	Nome metrica	Valore accettabile	Valore ottimale
MPD-1	Indice di Gulpease	$\geq 40$	60
MPD-2	Errori ortografici	5	0
MPD-3	Requisiti obbligatori soddisfatti	100%	100%
MPD-4	Requisiti desiderabili soddisfatti	0%	100%
MPD-5	Requisiti opzionali soddisfatti	0%	100%

Tabella 3: **RT1**: Metriche di qualità di prodotto

### 3 Strategie di testing

#### 3.1 Test di sistema

I test di sistema descritti di seguito rappresentano la base per la validazione del *Minimum Viable Product*<sub>G</sub>. Questi test sono pensati per verificare l'implementazione delle funzionalità previste nel prodotto, con l'obiettivo di garantire che risponda agli standard di un prodotto completo e pronto per il collaudo.

Codice	Descrizione	Fonte	Stato
TS1	Verificare che l'utente possa inserire un'interrogazione in linguaggio naturale nel sistema.	ROF1	N-I
TS2	Verificare che all'invio dell'interrogazione al sistema, venga generata una risposta.	ROF2	N-I
TS3	Verificare che se il sistema fallisce nel generare una risposta per via di un problema interno, venga visualizzato all'utente un messaggio di errore, chiedendo di riprovare più tardi.	ROF3	N-I
TS4	Verificare che se l'utente inserisce un'interrogazione che non riguarda i contenuti del database associato, il sistema risponda all'utente che la domanda inserita è fuori contesto.	ROF4	N-I
TS5	Verificare che se il sistema non riesce a trovare le informazioni richieste dall'utente nonostante siano correlate al contesto, venga spiegata la mancanza dell'informazione richiesta.	ROF5	N-I
TS6	Verificare che l'utente possa visualizzare i file da cui il sistema ha preso i dati per la risposta.	ROF6	N-I
TS7	Verificare che se l'utente desidera accedere ai file utilizzati per generare la risposta ma ciò non sia possibile, venga visualizzato un messaggio di errore.	RDF7	N-I
TS8	Verificare che sia presente un pulsante al cui click la risposta del chatbot venga copiata nel dispositivo dell'utente.	RZF8	N-I
TS9	Verificare che nel caso la risposta contenga uno snippet di codice, sia presente un pulsante che permetta di copiare il singolo snippet nel dispositivo dell'utente.	RDF9	N-I
TS10	Verificare che sia presente un sistema di archiviazione delle domande e delle risposte in un database relazionale.	RDF10	N-I
TS11	Verificare che l'utente possa visualizzare lo storico della chat, recuperato dal database relazionale.	RDF11	N-I
TS12	Verificare che nel caso il sistema fallisca nel recuperare lo storico della chat, venga visualizzato un messaggio di errore all'utente spiegando che non è stato possibile recuperare lo storico.	RDF12	N-I

Codice	Descrizione	Fonte	Stato
TS13	Verificare che uno scheduler si colleghi al sistema e periodicamente aggiorni il database vettoriale con i dati più recenti.	ROF13	N-I
TS14	Verificare che la risposta venga generata prendendo in considerazione i dati di contesto provenienti da <i>GitHub<sub>G</sub></i> , <i>Jira<sub>G</sub></i> e <i>Confluence<sub>G</sub></i> .	ROF14	N-I
TS15	Verificare che il sistema possa convertire i dati ottenuti in formato vettoriale.	ROF15	N-I
TS16	Verificare che il sistema possa aggiornare il database vettoriale con i nuovi dati ottenuti.	ROF16	N-I
TS17	Verificare che se la conversazione non è ancora avviata, l'utente possa visualizzare e selezionare alcune domande di partenza proposte.	RZF17	N-I
TS18	Verificare che dopo la visualizzazione di una risposta, all'utente vengano suggerite alcune interrogazioni che è possibile porre al sistema per continuare la conversazione.	RZF18	N-I
TS19	Verificare che nel caso il sistema vada in errore nel tentativo di proporre altre domande per proseguire la conversazione, venga mostrato un messaggio che comunica l'errore all'utente e invita a fare altre domande.	RZF19	N-I
TS20	Verificare che il sistema registri data e ora degli aggiornamenti del database vettoriale, in modo da poter scrivere un log di aggiornamento.	RZF20	N-I
TS21	Verificare che il sistema comunichi se il database vettoriale a cui vengono poste le interrogazioni è aggiornato o meno.	RZF21	N-I
TS22	Verificare che l'applicazione sia compatibile con la versione più recente di <i>Google Chrome<sub>G</sub></i> al momento della <i>demo<sub>G</sub></i> .	ROV1	N-I
TS23	Verificare che il sistema garantisca la piena integrazione con le <i>API<sub>G</sub></i> di <i>Confluence</i> .	ROV2	N-I
TS24	Verificare che il sistema garantisca la piena integrazione con le <i>API</i> di <i>Jira</i> .	ROV3	N-I
TS25	Verificare che il sistema garantisca la piena integrazione con le <i>API</i> di <i>GitHub</i> .	ROV4	N-I

Tabella 4: Insieme dei test di sistema

### 3.2 Test di accettazione

I test di accettazione descritti di seguito rappresentano la base per la validazione del *Minimum Viable Product<sub>G</sub>*. Questi test sono pensati per verificare l'implementazione delle funzionalità previste nel prodotto, con l'obiettivo di garantire che risponda agli standard di un prodotto completo e pronto per il collaudo.

Codice	Descrizione	Fonte	Stato
TA1	Verificare che l'utente possa inserire un'interrogazione in linguaggio naturale e visualizzare la risposta generata.	UC1, UC2, UC3, UC4, UC5	N-I
TA2	Verificare che l'utente possa visualizzare i file da cui il sistema ha preso i dati per la risposta alla domanda con relativi errori nel caso in cui non siano stati rilevati file.	UC2.1, UC14	N-I
TA3	Verificare che l'utente possa copiare il testo della risposta generata oppure lo snippet di codice presente nella risposta.	UC6, UC7	N-I
TA4	Verificare che l'utente possa visualizzare lo storico della chat con relativo errore nel caso non fosse possibile.	UC8, UC8.1, UC9	N-I
TA5	Verificare che l'utente possa visualizzare una lista di domande ideali per poter iniziare una conversazione.	UC11, UC11.1	N-I
TA6	Verificare che l'utente possa visualizzare una lista di domande ideali per poter proseguire una conversazione con relativo errore nel caso non fosse possibile.	UC12, UC12.1, UC13	N-I
TA7	Verificare che l'utente possa visualizzare un badge che segnala lo stato di aggiornamento del database vettoriale. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Badge colore verde se il database è aggiornato;</li> <li>• Badge di colore rosso se il database non è aggiornato.</li> </ul>	UC15, UC16, UC17	N-I
TA8	Verificare che lo scheduler effettui l'aggiornamento automatico del database vettoriale.	UC10	N-I

Tabella 5: Insieme dei test di accettazione

### 3.3 Checklist

Le checklist vengono costantemente aggiornate dai Verificatori durante lo sviluppo del progetto. Gli errori rilevati vengono analizzati e inclusi nella lista, contribuendo a una maggiore efficacia nella correzione e garantendo un livello di qualità sempre più elevato.

#### 3.3.1 Struttura della documentazione

Aspetto	Spiegazione
A capo	Per facilitare la lettura, le frasi devono essere mantenute su una sola riga, evitando interruzioni non necessarie.
Ordine non alfabetico	I nomi nei documenti devono essere elencati in ordine alfabetico per una maggiore chiarezza.
Caption Assente	Ogni tabella e immagine deve includere una didascalia.
Sezioni Fantasma	Le sezioni vuote devono essere rimosse dal documento.
Documento non spezzato	I documenti devono essere creati utilizzando più file <code>.tex</code> collegati con il comando <code>input</code> nella pagina principale.

Tabella 6: Struttura documentazione

#### 3.3.2 Errori ortografici

Aspetto	Spiegazione
Accenti invertiti	Usare l'accento grave al posto dell'acuto e viceversa.
"D" eufonica	La "d" eufonica va inserita solo quando si incontrano due vocali uguali di seguito.
Discordanza soggetto-verbo	Il verbo non concorda correttamente con il soggetto utilizzato.
Errori di battitura	La maggior parte degli errori sono dovuti a distrazione o digitazione errata.
Forma dei verbi	È preferibile l'utilizzo del presente indicativo, altre forme verbali andranno valutate opportunamente.
Forme impersonali	Il soggetto dev'essere sempre esplicito nella frase.

Tabella 7: Errori ortografici

#### 3.3.3 Non conformità con le Norme di Progetto

Aspetto	Spiegazione
Utilizzo scorretto di “:” in grassetto	Evitare l'uso di “:” in grassetto all'interno degli elenchi puntati.
Punteggiatura scorretta negli elenchi	Ogni voce dell'elenco deve terminare con “;”, tranne l'ultima che termina con “.”.
Minuscolo nei ruoli	I ruoli devono essere scritti con la lettera iniziale maiuscola.
Maiuscole nei titoli	La maiuscola deve essere utilizzata solo per la prima lettera del titolo.



Aspetto	Spiegazione
Mancata segnalazione glossario	Quando viene introdotto un termine del glossario per la prima volta, deve essere segnalato.
Non aggiornare il changelog	È obbligatorio aggiornare il registro delle modifiche dopo ogni verifica.
Versione documento mancante	Quando un documento viene citato, è necessario indicare la versione attuale, se presente; in caso contrario, va specificata la versione corretta.

Tabella 8: Non conformità con Norme di Progetto

### 3.3.4 Analisi dei Requisiti

Aspetto	Spiegazione
Tracciamento UC - R	Ogni caso d'uso deve essere collegato a uno o più requisiti specifici.
Numerazione UC	La numerazione dei Use Case di errore deve essere al medesimo livello del caso di successo corrispondente.
Requisiti	I requisiti devono essere formulati nella forma “[soggetto] deve [verbo all’infinito]”.
<i>UML<sub>G</sub></i> degli UC	Estensioni, inclusioni e specializzazioni di un caso d'uso devono essere inclusi nello stesso diagramma UML del caso d'uso principale.

Tabella 9: Aspetti di qualità per i casi d'uso

## 4 Cruscotto di valutazione della qualità

### 4.1 Varianza dell'impegno orario

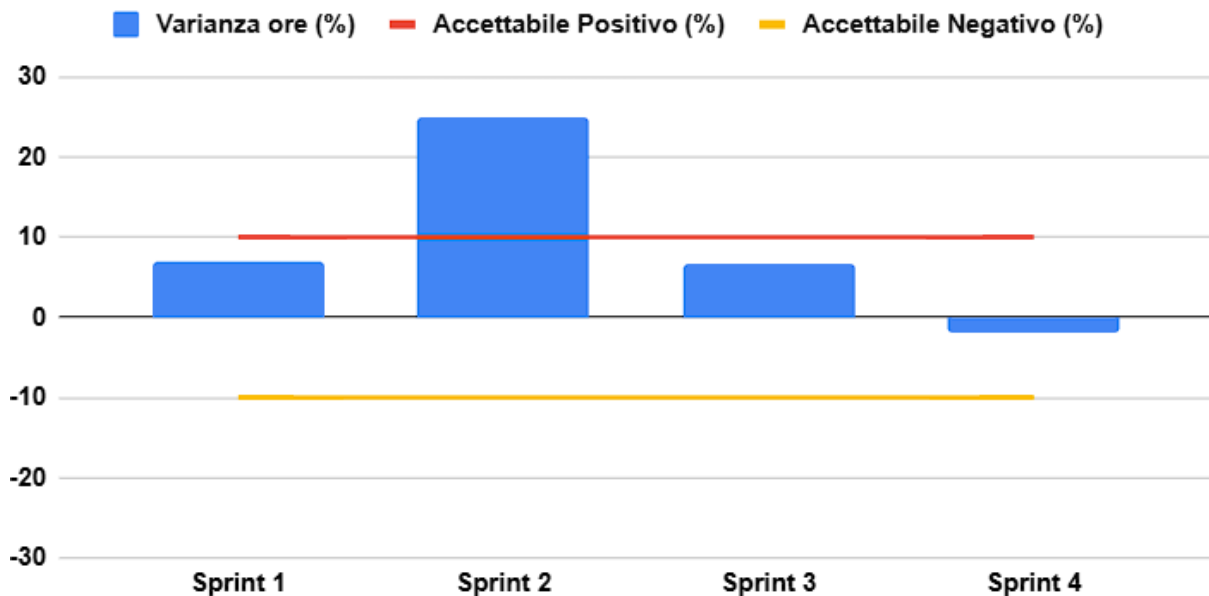


Figura 1: Varianza dell'impegno orario per sprint

## Analisi

Analizzando i valori riportati nel grafico, è riscontrabile una difficoltà nel produrre preventivi orari vicini al consuntivato. Questo è dovuto alla scarsa esperienza del team nel preventivare il tempo necessario per lo svolgimento delle attività. Questo problema è stato riscontrato soprattutto nella seconda sprint, dove il team ha avuto difficoltà nel modellare i Diagrammi dei *Casi d'uso*<sub>G</sub> e nel redigere i corrispettivi requisiti. Con il progredire delle sprint, il team ha acquisito maggiore esperienza nel preventivare il tempo necessario per lo svolgimento delle attività, riuscendo ad ottenere un valore basso di varianza nella quarta e ultima sprint della *RTB*<sub>G</sub>.

## 4.2 Varianza di budget

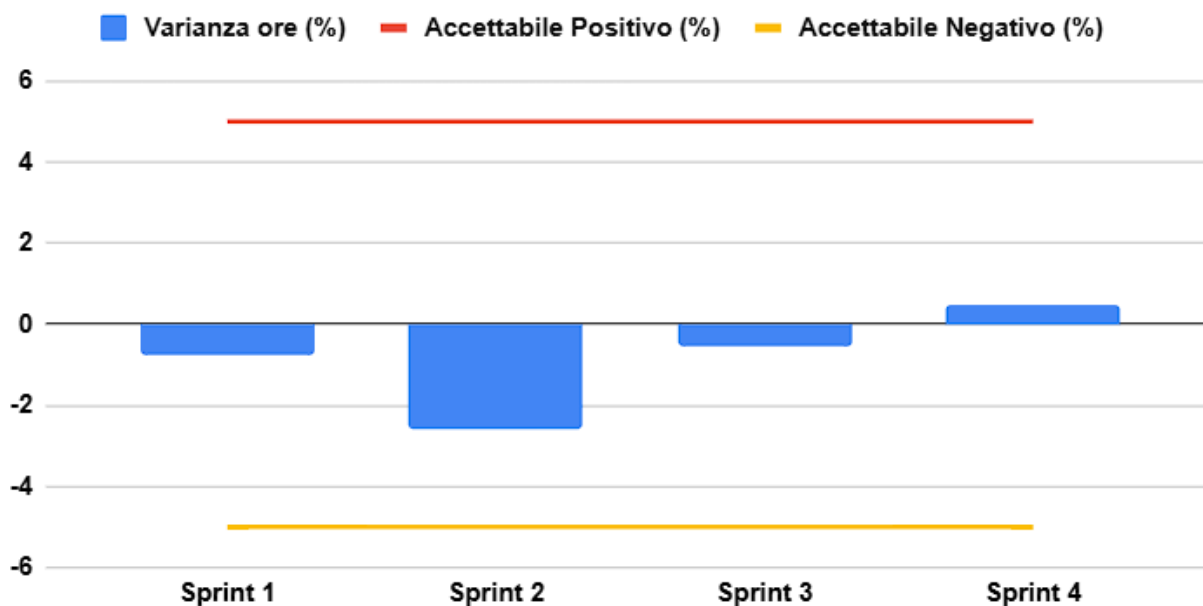


Figura 2: Varianza di budget per sprint

## Analisi

Dall'analisi del grafico è immediato osservare che i valori di varianza di budget sono sempre rimasti all'interno della soglia di accettabilità. Il risultato evidenziato è tuttavia migliorabile: negli sprint 1, 2 e 3 la varianza di budget è risultata negativa, indicando che il costo effettivo è stato maggiore rispetto a quanto preventivato. In particolare ciò si può notare in grande misura per la sprint 2, dove il team ha avuto difficoltà nel modellare i Diagrammi dei Casi d'uso e nel redigere i corrispettivi requisiti.

### 4.3 Estimate to Complete ed Estimate at Completion

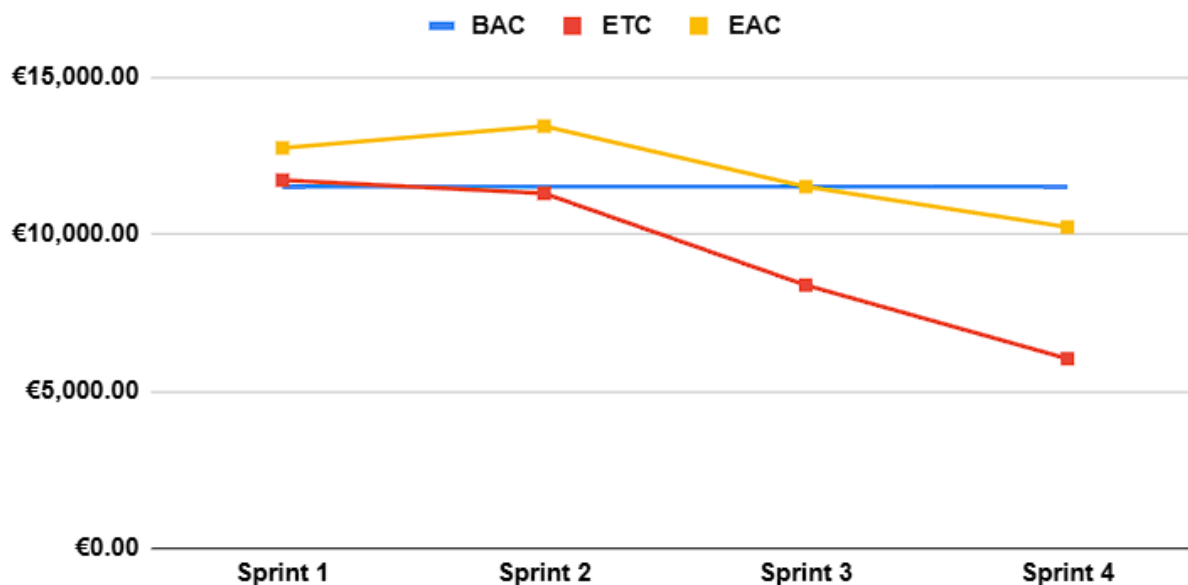


Figura 3: Progressione Estimate to Complete e Estimate at Completion in relazione al Budget at Completion

## Analisi

Dall'analisi del grafico è immediato osservare che i valori sono andati a migliorare nel corso delle sprint. In particolare, l'Estimate at Completion dopo la quarta sprint è addirittura migliore del preventivo dei costi di candidatura iniziale. Per il suddetto contrattempo dei casi d'uso, anche in questo grafico si evidenzia l'aumento dei costi tra la prima e la seconda sprint, per poi stabilizzarsi e migliorare nel corso delle sprint successive.

#### 4.4 Planned Value, Earned Value e Actual Cost

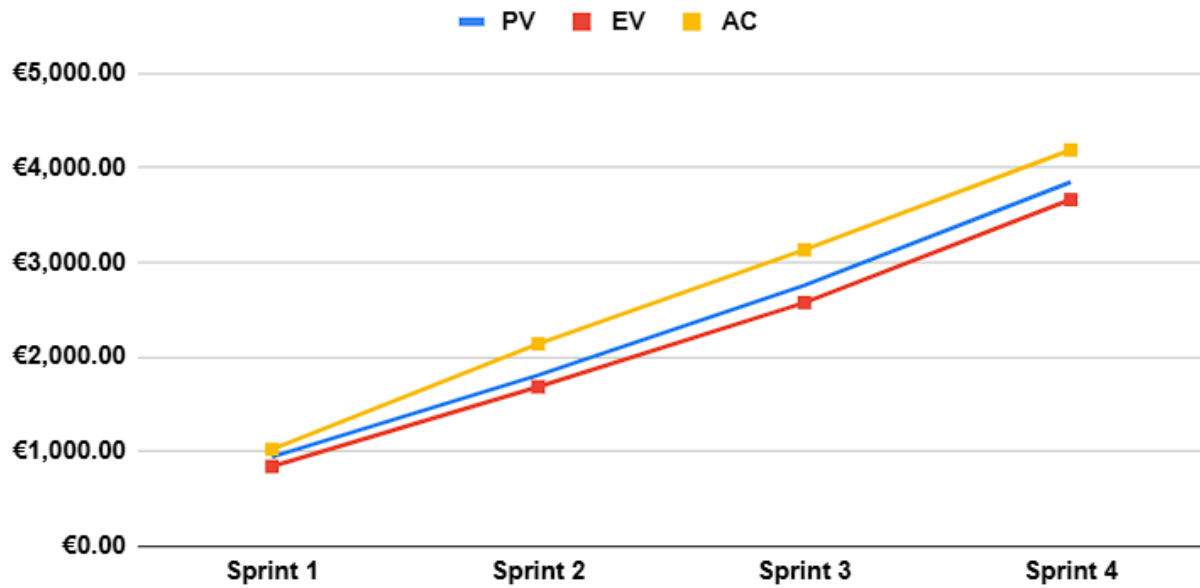


Figura 4: Progressione Planned Value, Earned Value e Actual Cost

### Analisi

Analizzando il grafico, si può notare come i tre valori abbiano sempre progredito seguendo una proporzione costante. In particolare, l'Actual Cost è sempre stato superiore al Planned Value, il quale a sua volta è stato sempre superiore all'Earned Value. Questo è dovuto al fatto che il team ha impiegato più tempo del previsto per lo svolgimento delle attività preventivate. Tuttavia, nella quarta sprint si evidenzia come il team abbia migliorato la propria gestione del tempo, riuscendo a ridurre la distanza tra il Planned Value ed l'Earned Value.

#### 4.5 Schedule Variance e Cost Variance

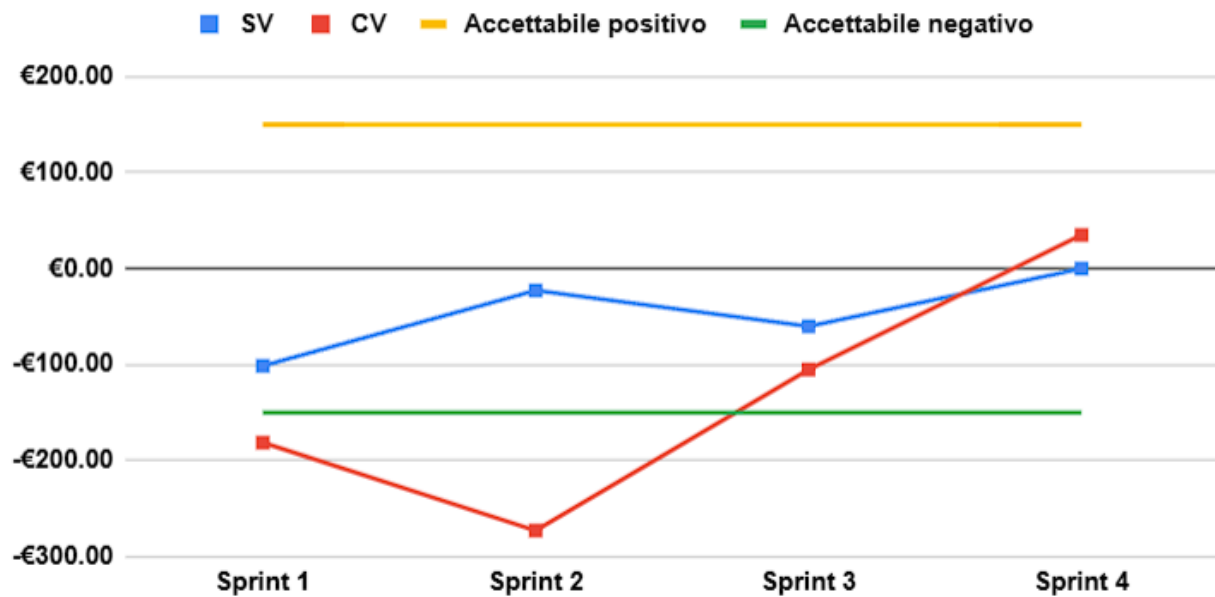


Figura 5: Progressione Schedule Variance e Cost Variance

### Analisi

Dal grafico, risulta ancora una volta evidente come il team abbia avuto difficoltà nel rispettare i tempi preventivati. La Schedule Variance e la Cost Variance sono infatti risultate sempre negative, tranne nell'ultima sprint, nella quale c'è stato un miglioramento significativo. Il risultato peggiore si registra appunto nella seconda sprint per i suddetti motivi, che hanno comportato la discesa sotto la soglia di accettabilità per il valore della Cost Variance, la quale tuttavia è stata migliorata nel corso delle sprint successive.

#### 4.6 Schedule Performance Index e Cost Performance Index

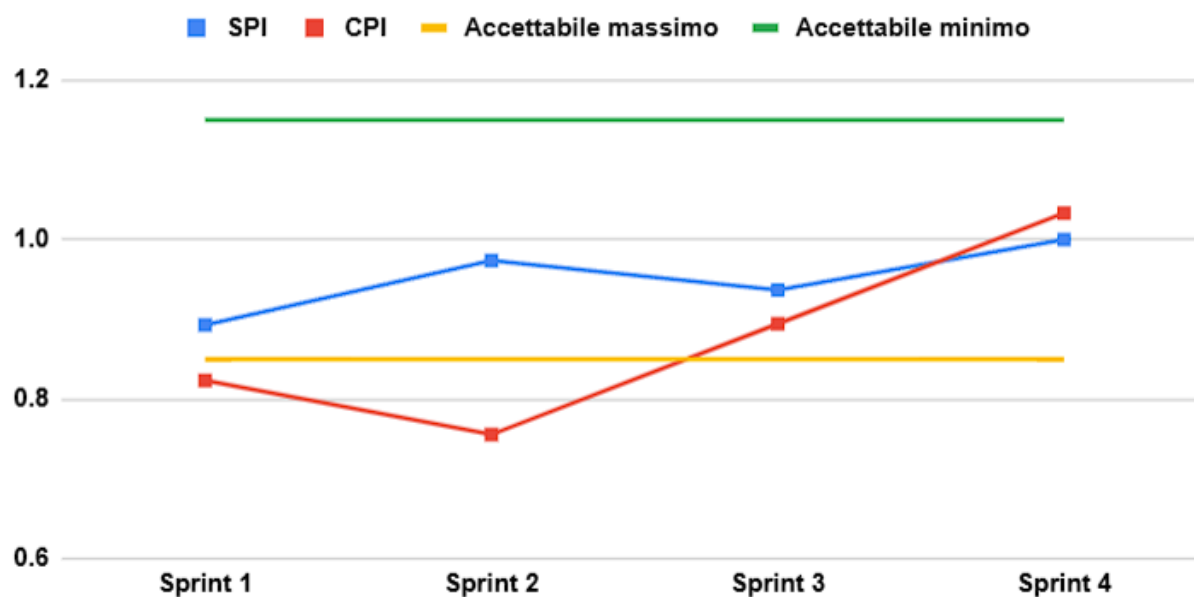


Figura 6: Progressione Schedule Performance Index e Cost Performance Index

### Analisi

Similmente a quanto riscontrabile dall'analisi dei valori di Schedule e Cost Variance, il valore del Cost Performance Index è sceso sotto la soglia accettabile nella sprint 2, per poi recuperare nelle sprint successive. Nella quarta sprint, il team ha addirittura raggiunto un valore di Cost Performance Index superiore a 1, indicando che il team ha speso meno risorse rispetto a quanto preventivato per lo svolgimento delle attività. Il valore dello Schedule Performance Index è invece sempre stato inferiore a 1, tranne nell'ultima sprint in cui è risultato pari a 1, indicando che il team ha svolto con successo tutte le attività preventivate.

## 4.7 Misure di mitigazione insufficienti

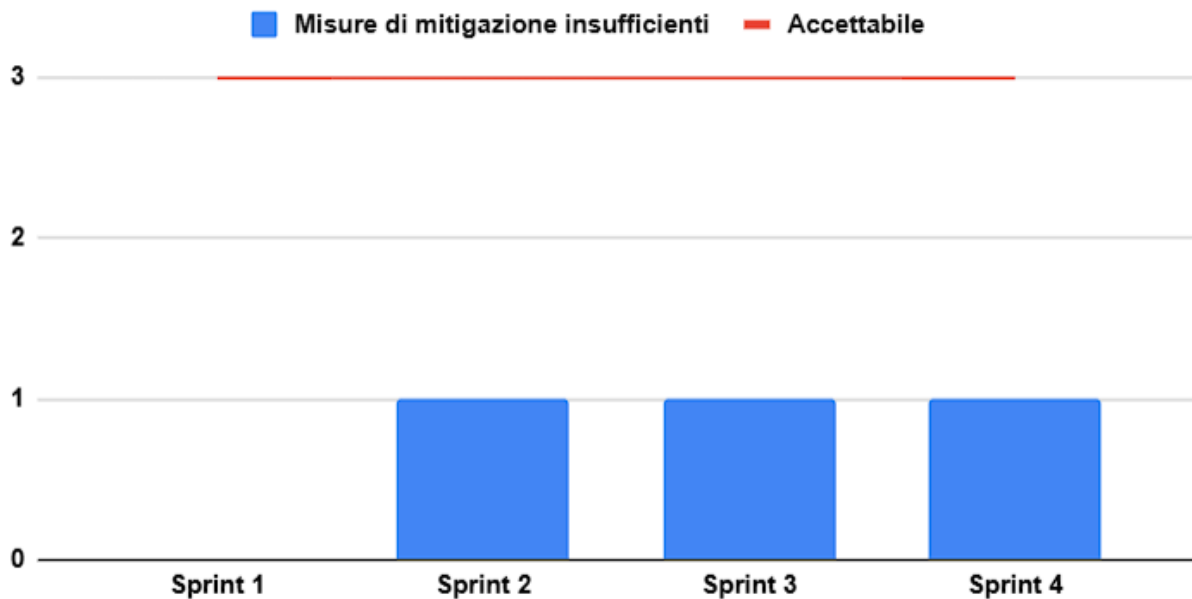


Figura 7: Progressione occorrenza di rischi con misure mitigative insufficienti

## Analisi

Durante la RTB, il team ha riscontrato difficoltà nell'applicare alcune misure di mitigazione per i rischi individuati.

- In particolare, per gestire i rischi legati alla comunicazione interna nella seconda sprint, è stato necessario che tutti i membri del team si accordassero sia sulla sintassi che sulla semantica nella modellazione dei casi d'uso;
- Successivamente, per affrontare i rischi di non conformità rispetto agli impegni dichiarati nella terza sprint, si è dovuto considerare l'impatto delle vacanze natalizie e dello studio per la sessione d'esami;
- Infine, nella quarta sprint, per gestire i rischi legati alla complessità delle tecnologie, è emersa la necessità di un aiuto reciproco nella programmazione. La spartizione iniziale dei compiti prevedeva esploratori solitari per ciascuna tecnologia e una bassa condivisione delle conoscenze. Questo ha reso difficile lavorare in gruppo e chiedere aiuto ai compagni al momento dell'*implementazione*  $G$  del  $PoC_G$ .



## 4.8 Rischi inattesi

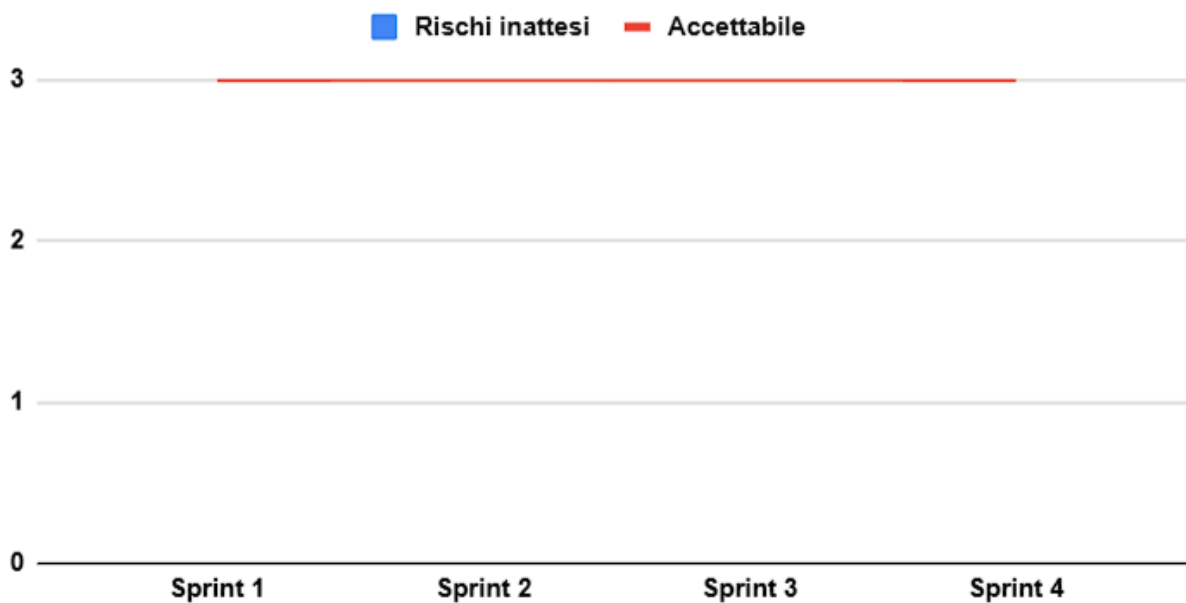


Figura 8: Progressione occorrenza di rischi inattesi

## Analisi

Come osservabile dai valori riportati dal grafico, l'ampia analisi dei rischi effettuata a inizio progetto è stata soddisfacente. In particolare, nessuna problematica primaria riconoscibile come rischio è stata riscontrata fino ad ora, senza che fosse già presente nella sezione dedicata del *Piano di progetto G*.

## 4.9 Requisiti soddisfatti

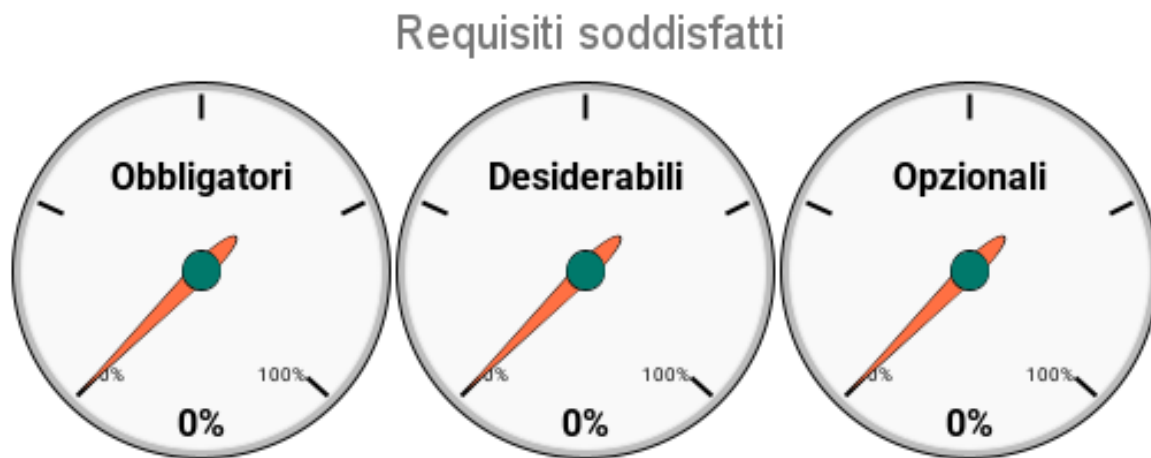


Figura 9: Requisiti obbligatori, desiderabili e opzionali soddisfatti

## Analisi

Il progetto fino ad ora ha prodotto un *Proof of Concept<sub>G</sub>*, dunque nessun prodotto finale con il quale soddisfare alcun requisito. Per questo motivo è normale che nel cruscotto non risulti soddisfatto nessun requisito.

#### 4.10 Indice di Gulpease

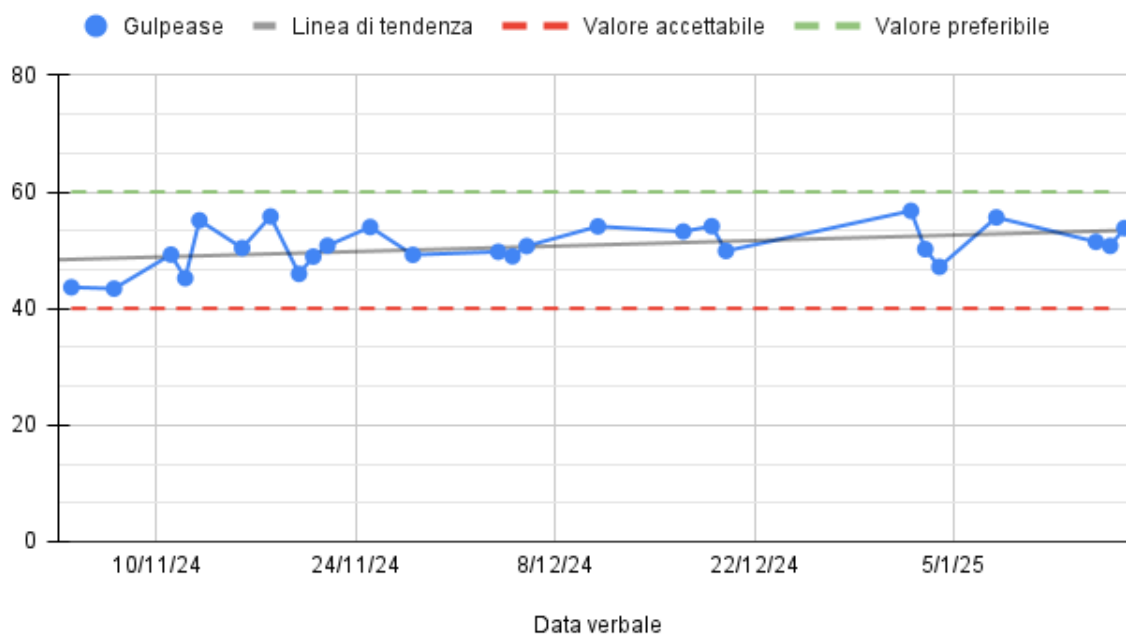


Figura 10: Andamento indice di Gulpease nei verbali



Figura 11:  
Indice di Gulpease Norme di Progetto



Figura 12:  
Indice di Gulpease Piano di Progetto



Figura 13:  
Indice di Gulpease Analisi dei Requisiti

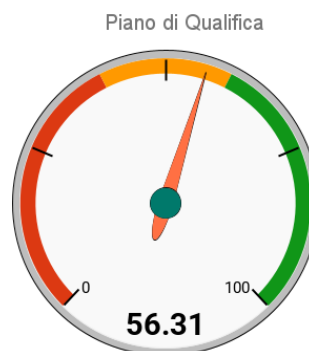


Figura 14:  
Indice di Gulpease Piano di Qualifica

## Analisi

Questi valori mostrano che la documentazione è generalmente accessibile e comprensibile, dato che tutti i documenti superano la soglia accettabile di 40 nell'*indice di Gulpease<sub>G</sub>*, con la maggior parte dei valori che si avvicinano al "Valore preferibile" di 60. In particolare è utile notare come nel grafico relativo all'andamento dell'indice di Gulpease dei verbali la linea di tendenza sia crescente, il che mostra un generale miglioramento da parte del gruppo nella qualità della documentazione prodotta.

## 5 Valutazioni per il miglioramento

### 5.1 Scopo

Valutazioni periodiche sono svolte da parte del gruppo per identificare problemi e possibili risoluzioni. L'obiettivo è facilitare un sistema di miglioramento continuo nel corso del progetto, prevenendo la ripetizione degli stessi errori in futuro. Queste valutazioni riflettono tre categorie, ovvero:

- Valutazioni sugli strumenti utilizzati;
- Valutazione sull'organizzazione;
- Valutazione sui ruoli.

### 5.2 Valutazioni sugli strumenti utilizzati

Problema	Rischio associato	Soluzione
Ricerca tecnologia utilizzata è superficiale e richiede maggior approfondimento	Alto	Prima di procedere con l'applicazione della tecnologia è essenziale condurre uno studio completo e dettagliato su di essa.
Milestone definite in modo troppo ampio	Medio	Dividere le milestone in frammenti più gestibili e dimensioni ridotte.
Bassa compatibilità tra i diversi strumenti utilizzati.	Alto	Scegliere strumenti che offrono integrazioni native o sviluppare script per automatizzare l'integrazione.
Gli strumenti di testing automatico non coprono tutte le funzionalità del software	Alto	Integrare strumenti di testing aggiuntivi e sviluppare test personalizzati per coprire le funzionalità mancanti.

Tabella 10: Valutazioni sugli strumenti utilizzati

### 5.3 Valutazione sull'organizzazione

Problema	Rischio associato	Soluzione
Il gruppo ha affrontato diverse sfide nell'esecuzione dei compiti in modo asincrono	Medio	Il gruppo, in collaborazione con il Responsabile, ha deciso di implementare un maggior monitoraggio delle attività nel breve termine.
Mancanza di comunicazione tra i membri del gruppo	Alto	Organizzare riunioni periodiche e utilizzare strumenti di comunicazione come Telegram e Discord.
Mancanza di coordinamento tra i membri del gruppo	Alto	Assegnare un responsabile per ogni attività e definire chiaramente i compiti e le scadenze.
Mancanza di trasparenza nelle decisioni prese	Medio	Documentare le decisioni prese e condividerle con il gruppo.
Riunioni troppo frequenti e poco produttive	Basso	Ridurre il numero di riunioni e migliorare l'efficienza con un ordine del giorno chiaro e obiettivi specifici.

Tabella 11: Valutazioni sull'organizzazione

## 5.4 Valutazione sui ruoli

Problema	Rischio associato	Soluzione
L'analisi dei requisiti è stata superficiale e non ha approfondito adeguatamente le esigenze e le specifiche del progetto	Alto	Abbiamo intensificato il confronto con i professori e i proponenti per migliorare la ricerca e ottenere una comprensione più approfondita dei requisiti del progetto.
Il responsabile del progetto è sovraccarico di lavoro e non riesce a seguire tutte le attività.	Medio	Delegare alcune responsabilità agli altri membri del team e utilizzare strumenti di gestione del tempo per migliorare l'efficienza.
Sovraccarico di lavoro per alcuni membri del gruppo	Alto	Ridistribuire i compiti in modo equo e bilanciare il carico di lavoro tra i membri del gruppo.
Mancanza di feedback costruttivo tra i membri del team.	Basso	Implementare un sistema di feedback regolare e costruttivo, come le revisioni del codice e le retrospettive di progetto.

Tabella 12: Valutazioni sui ruoli