

Università di Padova

Corso di Ingegneria  
del Software



Piano di qualifica

Versione 0.1

# Storia del documento

Versione	Data	Autori	Verificatori	Descrizione
0.1	2024/02/06	Anna Nordio		Approvazione documento
0.13	2024/02/06	Leonardo Lago	Marco Dolzan	Aggiornamento sezione 2.4.
0.12	2024/02/05	Francesco Ferraioli	Andrea Cecchin	Aggiornamento sezione 3.
0.11	2024/01/28	Andrea Cecchin	Anna Nordio	Aggiornamento sezione 3.
0.10	2024/01/19	Francesco Giacomuzzo	Andrea Cecchin	Aggiornamento sezione 2.4.
0.9	2024/01/18	Leonardo Lago	Andrea Cecchin	Aggiornamento sezione 2.4.
0.8	2024/01/18	Francesco Ferraioli	Giovanni Menon	Stesura sezione 2.1.
0.7	2024/01/15	Francesco Ferraioli	Marco Dolzan	Aggiornamento sezione 3.
0.6	2024/01/02	Andrea Cecchin	Anna Nordio	Stesura sezione 3.
0.5	2023/12/30	Leonardo Lago	Andrea Cecchin	Stesura sezione 2.2.
0.4	2023/12/30	Giovanni Menon	Andrea Cecchin	Aggiornamento sezione 2.4.



Versione	Data	Autori	Verificatori	Descrizione
0.1	2024/02/06	Anna Nordio		Approvazione documento
0.3	2023/12/16	Andrea Cecchin	Francesco Ferraioli	Stesura sezione 2.3.
0.2	2023/12/14	Francesco Ferraioli	Andrea Cecchin	Stesura capitolo 1.
0.1	2023/12/09	Andrea Cecchin	Francesco Ferraioli	Inizio stesura sezione test

# Indice

<b>1</b>	<b>Introduzione</b>	<b>7</b>
1.1	Scopo del documento . . . . .	7
1.2	Miglioramento continuo . . . . .	7
1.3	Glossario . . . . .	7
1.4	Riferimenti . . . . .	7
	Normativi . . . . .	7
	Informativi . . . . .	8
<b>2</b>	<b>Piano di qualità</b>	<b>9</b>
2.1	Introduzione . . . . .	9
2.2	Qualità di processo . . . . .	9
	Varianza di Budget . . . . .	9
	Varianza dell'impegno orario . . . . .	9
	Earned Value . . . . .	10
	Actual Cost . . . . .	10
	Planned Value . . . . .	11
	Cost Variance . . . . .	11
	Schedule Variance . . . . .	11
	Cost Performance Index . . . . .	12
	Schedule Performance Index . . . . .	12
	Estimate to Complete . . . . .	12
	Estimate at Completion . . . . .	13
	Budget at Completion . . . . .	13
	<i>Code Coverage<sub>G</sub></i> . . . . .	13
	Misure di mitigazione insufficienti . . . . .	13
	Rischi inattesi . . . . .	14
2.3	Qualità di prodotto . . . . .	15
	Indice di Gulpease . . . . .	15
	<i>Requisiti<sub>G</sub></i> obbligatori soddisfatti . . . . .	15
	Requisiti desiderabili soddisfatti . . . . .	15
	Requisiti opzionali soddisfatti . . . . .	16
2.4	Insieme dei test . . . . .	16
	Test di accettazione . . . . .	17
	Test di sistema . . . . .	24
<b>3</b>	<b>Cruscotto di controllo della qualità</b>	<b>35</b>
3.1	Varianza dell'impegno orario . . . . .	35
	Analisi . . . . .	35



3.2	Varianza di Budget . . . . .	36
	Analisi . . . . .	36
3.3	Estimate to Complete e Estimate at Completion . . . . .	37
	Analisi . . . . .	37
3.4	Planned Value, Earned Value e Actual Cost . . . . .	38
	Analisi . . . . .	38
3.5	Schedule Variance e Cost Variance . . . . .	39
	Analisi . . . . .	39
3.6	Schedule Performance Index e Cost Performance Index . . . . .	40
	Analisi . . . . .	40
3.7	Misure di mitigazione insufficienti . . . . .	41
	Analisi . . . . .	41
3.8	Rischi inattesi . . . . .	42
	Analisi . . . . .	42
3.9	Requisiti soddisfatti . . . . .	43
	Analisi . . . . .	43
3.10	Indice di Gulpease . . . . .	44
	Analisi . . . . .	45

# Elenco delle figure

1	Varianza dell'impegno orario per sprint . . . . .	35
2	Varianza di Budget per sprint . . . . .	36
3	Progressione Estimate to Complete e Estimate at Completion in relazione al Budget at Completion . . . . .	37
4	Progressione Planned Value, Earned Value e Actual Cost . . . . .	38
5	Progressione Schedule Variance e Cost Variance . . . . .	39
6	Progressione Schedule Performance Index e Cost Performance Index .	40
7	Progressione occorrenza di rischi con misure mitigative insufficienti .	41
8	Progressione occorrenza di rischi inattesi . . . . .	42
9	Requisiti obbligatori soddisfatti . . . . .	43
10	Requisiti desiderabili soddisfatti . . . . .	43
11	Requisiti opzionali soddisfatti . . . . .	43
12	Progressione indice di Gulpease dei verbali . . . . .	44
13	Gulpease di Norme_di_progetto_v1.0 . . . . .	44
14	Gulpease di Piano_di_progetto_v1.0 . . . . .	44
15	Gulpease di Analisi_dei_requisiti_v1.0 . . . . .	45
16	Gulpease di Piano_di_qualifica_v1.0 . . . . .	45

# Elenco delle tabelle

1	Metriche di qualità di processo . . . . .	14
2	Metriche di qualità di prodotto . . . . .	16
3	Insieme dei test di accettazione . . . . .	24
4	Insieme dei test di sistema . . . . .	34

# Introduzione

## 1.1 Scopo del documento

Il documento si fissa lo scopo di stabilire le metriche per assicurare la qualità del *progetto<sub>G</sub>*, definendo linee guida da seguire per la verifica e la validazione. Verranno riportati i risultati delle misure della qualità di processi e prodotti, permettendo valutazione e accettazione di tali.

## 1.2 Miglioramento continuo

Il documento, per ciò che rappresenta, è redatto in maniera incrementale. Questo perché è necessario apportare frequenti modifiche a metodologie e regole, in modo da rendere più efficiente il processo e massimizzare la qualità del prodotto finale. Questi miglioramenti vengono effettuati sulla base di evidenze, analizzando costantemente il cruscotto valutativo e raffinando di conseguenza i metodi di lavoro.

## 1.3 Glossario

Al fine di prevenire ed evitare possibili ambiguità nei termini e acronimi presenti all'interno della documentazione, è stato realizzato un glossario dove sono riportati i relativi significati (vedasi Glossario\_v1.0). All'interno di ogni documento i termini specifici, che quindi hanno una definizione all'interno del Glossario, saranno contrassegnati con una 'G' aggiunta a pedice e trascritti in corsivo. Tale prassi sarà rispettata solamente per la prima occorrenza del termine o acronimo.

## 1.4 Riferimenti

### Normativi

- Norme\_di\_progetto\_v1.0
- *Capitolato<sub>G</sub>* d'appalto C1:  
<https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2023/Progetto/C1.pdf>





## Informativi

- Slide dell'insegnamento di Ingegneria del Software, in particolare:
  - Qualità del software:  
<https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2023/Dispense/T7.pdf>;
  - Qualità del processo:  
<https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2023/Dispense/T8.pdf>;
  - Verifica e Validazione\_1:  
<https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2023/Dispense/T9.pdf>
  - Verifica e Validazione\_2:  
<https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2023/Dispense/T10.pdf>
- Valutare l'efficacia di un progetto:  
<https://www.headvisor.it/earned-value#:~:text=mitigandone%20le%20conseguenze.-,Earned%20Value%3A%20quando%20valutare%20un%20progetto,la%20durata%20del%20progetto%20stesso>

# Piano di qualità

## 2.1 Introduzione

La qualità di un progetto è fortemente influenzata dalla qualità dei processi che lo compongono.

Stabilire delle metriche che valutino i processi e ne giudichino la qualità è perciò imperativo per raggiungere standard qualitativi apprezzabili.

Verranno indicati, per ogni metrica che lo prevede, il valore accettabile e quello preferibile.

## 2.2 Qualità di processo

### Varianza di Budget

**Codice:** MPC-1

**Processo:** Fornitura.

**Formula:**

$$100 \left( \frac{\text{Budget Consuntivato} - \text{Budget Preventivato}}{\text{Budget Preventivato}} \right) \quad (2.1)$$

**Descrizione:** Questa metrica valuta la percentuale di variazione del budget tra *preventivo<sub>G</sub>* e *consuntivo<sub>G</sub>* in uno *sprint<sub>G</sub>*. 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.

### Varianza dell'impegno orario

**Codice:** MPC-2

**Processo:** Fornitura.

**Formula:**

$$100 \left( \frac{\text{Ore Consuntivate} - \text{Ore Preventivate}}{\text{Ore Preventivate}} \right) \quad (2.2)$$



**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.

## Earned Value

**Codice:** MPC-3

**Processo:** Fornitura.

**Formula:**

$$\text{Budget Preventivato} * \% \text{Completamento di Attività Sprint} \quad (2.3)$$

**Descrizione:** Questa metrica rappresenta il valore effettivo del lavoro realizzato alla fine di uno sprint. Il valore è sempre positivo e deve essere comparato a quello dell'actual cost (MPC-4):

- se l'earned value è maggiore significa che è stato speso di meno di quello preventivato per lo sprint;
- se l'earned value è minore significa che è stato speso di più di quello preventivato per lo sprint.

## Actual Cost

**Codice:** MPC-4

**Processo:** Fornitura.

**Formula:**

$$\sum_{i=1}^{nSprint} \text{Budget Consuntivo}_i \quad (2.4)$$

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



## Planned Value

**Codice:** MPC-5

**Processo:** Fornitura.

**Formula:**

$$\text{Actual Cost}_{\text{sprint}-1} + \text{Budget Preventivato}_{\text{sprint}} \quad (2.5)$$

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

## Cost Variance

**Codice:** MPC-6

**Processo:** Fornitura.

**Formula:**

$$\text{Earned Value} - \text{Actual Cost} \quad (2.6)$$

**Descrizione:** Questa metrica rappresenta lo scostamento dai costi pianificati. Un valore positivo indica che il lavoro effettivamente prodotto è costato meno di quello preventivato. Un valore negativo indica che il progetto sta costando più del previsto.

## Schedule Variance

**Codice:** MPC-7

**Processo:** Fornitura.

**Formula:**

$$\text{Earned Value} - \text{Planned Value} \quad (2.7)$$

**Descrizione:** Questa metrica rappresenta lo scostamento dai tempi pianificati. Un valore positivo indica che il progetto è in anticipo rispetto a quanto preventivato. Un valore negativo indica che si è svolto meno lavoro rispetto a quello previsto.



## Cost Performance Index

**Codice:** MPC-8

**Processo:** Fornitura.

**Formula:**

$$\frac{\text{Earned Value}}{\text{Actual Cost}} \quad (2.8)$$

**Descrizione:** Questa metrica rappresenta l'indice di efficienza economica del progetto. Un valore inferiore ad 1 indica che il progetto è in sovra-budget ovvero che sta richiedendo un budget maggiore rispetto a quello preventivato. Un valore superiore ad 1 indica che il progetto è in sotto-budget ovvero che sta richiedendo un budget minore rispetto a quello preventivato.

## Schedule Performance Index

**Codice:** MPC-9

**Processo:** Fornitura.

**Formula:**

$$\frac{\text{Earned Value}}{\text{Planned Value}} \quad (2.9)$$

**Descrizione:** Questa metrica rappresenta l'indice di efficienza temporale del progetto. Un valore inferiore ad 1 indica che il progetto sta procedendo più lentamente di quanto preventivato. Un valore superiore ad 1 indica che il progetto sta procedendo più velocemente di quanto preventivato.

## Estimate to Complete

**Codice:** MPC-10

**Processo:** Fornitura.

**Formula:**

$$\frac{\text{Budget at Completion} - \text{Earned Value}}{\text{Cost Performance Index}} \quad (2.10)$$

**Descrizione:** Questa metrica rappresenta il costo totale ancora da sostenere per il completamento del progetto.



## Estimate at Completion

**Codice:** MPC-11

**Processo:** Fornitura.

**Formula:**

$$\text{Actual Cost} + \text{Estimate to Complete} \quad (2.11)$$

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

## Budget at Completion

**Codice:** MPC-12

**Processo:** Fornitura.

**Formula:** Non è presenta una formula.

**Descrizione:** Questa metrica rappresenta il budget totale del progetto.

## *Code Coverage<sub>G</sub>*

**Codice:** MPC-13

**Processo:** Sviluppo.

**Formula:** Non è presenta una formula.

**Descrizione:** Questa metrica rappresenta la percentuale di codice attraversato dei test rispetto al totale della code base.

## Misure di mitigazione insufficienti

**Codice:** MPC-14

**Processo:** Risoluzione dei problemi.

**Formula:** Non è presenta una formula.

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



## Rischi inattesi

**Codice:** MPC-15

**Processo:** Risoluzione dei problemi.

**Formula:** Non è presenta una formula.

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

Codice	Nome	Accettabile	Preferibile
MPC-1	Varianza di Budget	$\pm 10\%$	$\pm 0\%$
MPC-2	Varianza dell'impegno orario	$\pm 5\%$	$\pm 0\%$
MPC-3	Earned Value	$\geq$ MPC-4	
MPC-4	Actual Cost	-	-
MPC-5	Planned Value	-	-
MPC-6	Cost Variance	$\pm 150$	0
MPC-7	Schedule Variance	$\pm 150$	0
MPC-8	Cost Performance Index	$1 \pm 0.1$	1
MPC-9	Schedule Performance Index	$1 \pm 0.1$	1
MPC-10	Estimate to Complete	-	-
MPC-11	Estimate at Completion	$\pm 5\%$ 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 1: Metriche di qualità di processo



## 2.3 Qualità di prodotto

### Indice di Gulpease

**Codice:** MPD-1

**Processo:** Documentazione.

**Formula:**

$$89 + \frac{300 (\text{numero Frasi}) - 10 (\text{numero Lettere})}{\text{numero Parole}} \quad (2.12)$$

**Descrizione:** L'indice di Gulpease misura il grado di leggibilità di un testo, stimando la difficoltà di lettura per una persona in base alla sua istruzione. Calcolato su una scala da 1 a 100, un indice superiore a 80 identifica un testo facilmente comprensibile per chiunque con un'istruzione elementare. Un valore pari o superiore a 60 identifica un testo comprensibile per le persone con istruzione media. Un punteggio superiore a 40 indica che il testo è comprensibile alle persone con un'istruzione superiore, dunque al target di questo progetto. Il valore minimo accettato farà dunque riferimento a quest'ultima soglia, con un valore preferibile fissato a 60 o più.

### *Requisiti<sub>G</sub>* obbligatori soddisfatti

**Codice:** MPD-2

**Processo:** Sviluppo.

**Formula:**

$$100 \left( \frac{\text{numero Requisiti Obbligatori Soddisfatti}}{\text{numero Requisiti Obbligatori}} \right) \quad (2.13)$$

**Descrizione:** Indica la percentuale dei requisiti obbligatori soddisfatti.

In quanto obbligatori, non è definita alcuna soglia di tolleranza tra valore accettabile e preferibile. È necessario giungere al 100% di completamento.

### Requisiti desiderabili soddisfatti

**Codice:** MPD-3

**Processo:** Sviluppo.

**Formula:**

$$100 \left( \frac{\text{numero Requisiti Desiderabili Soddisfatti}}{\text{numero Requisiti Desiderabili}} \right) \quad (2.14)$$





**Descrizione:** Indica la percentuale dei requisiti desiderabili soddisfatti.

In quanto non obbligatori, il valore accettabile è fissato a 0%, con valore preferibile 100%.

## Requisiti opzionali soddisfatti

**Codice:** MPD-4

**Processo:** Sviluppo.

**Formula:**

$$100 \left( \frac{\text{numero Requisiti Opzionali Soddisfatti}}{\text{numero Requisiti Opzionali}} \right) \quad (2.15)$$

**Descrizione:** Indica la percentuale dei requisiti opzionali soddisfatti.

In quanto non obbligatori, il valore accettabile è fissato a 0%, con valore preferibile 100%.

Codice	Nome	Accettabile	Preferibile
MPD-1	Indice di Gulpease	$\geq 40$	$\geq 60$
MPD-2	Requisiti obbligatori soddisfatti	100%	100%
MPD-3	Requisiti desiderabili soddisfatti	$\geq 0\%$	100%
MPD-4	Requisiti opzionali soddisfatti	$\geq 0\%$	100%

Tabella 2: Metriche di qualità di prodotto

## 2.4 Insieme dei test

In questa sezione vengono definiti i test finalizzati a dimostrare l'adempimento, da parte del prodotto del progetto, ai requisiti individuati nella relativa fase di analisi. Tali test, coerentemente a quanto prefigge il  $V_{model_G}$  e il documento `Norme_di_progetto`, sono individuati parallelamente alle attività di sviluppo.

Ogni test sarà identificato da un codice alfanumerico, da una descrizione generale, dall'identificazione del requisito da cui tale test deriva e dal tracciamento della implementazione, o meno, di tale nel prodotto.



## Test di accettazione

Codice	Descrizione	Fonte	Stato
TA-1	Verificare che l'utente possa selezionare un modello di $llm_G$ con cui interagire.	UC-1, UC-2	<b>X</b>
TA-2	Verificare che l'utente possa visualizzare i documenti presenti sul modello selezionato.	UC-3	<b>X</b>
TA-3	Verificare che l'utente, una volta visualizzata la lista dei documenti, possa:  1. selezionare un singolo documento;  2. visualizzare il nome del documento;  3. visualizzare la data di inserimento del documento;  4. visualizzare il contenuto del documento;  5. visualizzare lo stato del documento;  6. visualizzare la dimensione del documento.	UC-4, UC-4.1, UC-4.2, UC-4.3, UC-4.4, UC-4.5, UC-4.6	<b>X</b>



Codice	Descrizione	Fonte	Stato
TA-4	<p>Verificare che l'utente quando effettua una ricerca tra i documenti visualizzati possa:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. visualizzare la barra di ricerca;</li><li>2. inserire il nome del documento;</li><li>3. inserire la data di caricamento del documento;</li><li>4. inserire il tag del documento.</li></ol>	UC-5, UC-5.1, UC-5.2, UC-5.3	<b>X</b>
TA-5	<p>Verificare che l'utente quando voglia assegnare un tag ad un documento possa:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. visualizzare i documenti caricati;</li><li>2. selezionare un documento senza tag;</li><li>3. visualizzare la lista di tag presenti;</li><li>4. inserire il tag al documento.</li></ol>	UC-6	<b>X</b>



Codice	Descrizione	Fonte	Stato
TA-6	Verificare che l'utente, quando voglia rimuovere un tag ad un documento, possa:  <ol style="list-style-type: none"><li>1. visualizzare i documenti caricati;</li><li>2. selezionare un documento con un tag associato;</li><li>3. rimuovere il tag al documento.</li></ol>	UC-7	X
TA-7	Verificare che l'utente quando voglia creare un tag possa:  <ol style="list-style-type: none"><li>1. visualizzare i tag già esistenti nel sistema;</li><li>2. inserire il nome del nuovo tag;</li><li>3. inserire il colore del nuovo tag;</li><li>4. inserire la descrizione del nuovo tag.</li></ol>	UC-8, UC-8.1, UC-8.2, UC-8.3	X



Codice	Descrizione	Fonte	Stato
TA-8	Verificare che l'utente possa:  1. visualizzare i tag già esistenti nel sistema;  2. visualizzare un singolo;  3. visualizzare il colore del tag;  4. visualizzare la descrizione del tag.	UC-9, UC-10, UC-10.1, UC-10.2, UC-10.3	<b>X</b>
TA-9	Verificare che l'utente possa:  1. visualizzare i tag già esistenti nel sistema;  2. selezionare un singolo tag;  3. rimuovere il tag selezionato dal sistema.	UC-11	<b>X</b>
TA-10	Verificare che l'utente possa:  1. rimuovere un documento presente nel sistema;  2. confermare la rimozione del documento.	UC-12, UC-12.1	<b>X</b>



Codice	Descrizione	Fonte	Stato
TA-11	Verificare che l'utente, quando carica un documento, possa:  <ol style="list-style-type: none"><li>1. caricare un documento tramite file system;</li><li>2. caricare un documento tramite trascina-mento.</li></ol>	UC-13, UC-13.1, UC-13.2	<b>X</b>
TA-12	Verificare che il sistema, quando deve inviare un messaggio d'errore in caricamento file all'utente, possa:  <ol style="list-style-type: none"><li>1. mostrare un messaggio d'errore nel caso il nome del file sia già presente;</li><li>2. mostrare un messaggio d'errore nel caso il formato del file non sia accettato;</li><li>3. mostrare un messaggio d'errore nel caso il file sia corrotto.</li></ol>	UC-14, UC-14.1, UC-14.2, UC-14.3	<b>X</b>



Codice	Descrizione	Fonte	Stato
TA-13	Verificare che l'utente, quando deve modificare lo stato di un documento, possa:  <ol style="list-style-type: none"><li>1. bloccare un documento;</li><li>2. sbloccare un documento.</li></ol>	UC-15, UC-16	<b>X</b>
TA-14	Verificare che l'utente, prima di inviare domande al <i>chatbot<sub>G</sub></i> , possa:  <ol style="list-style-type: none"><li>1. visualizzare la lista delle lingue supportate;</li><li>2. selezionare una lingua.</li></ol>	UC-17, UC-18	<b>X</b>
TA-15	Verificare che l'utente, quando deve inviare domande al chatbot, possa:  <ol style="list-style-type: none"><li>1. digitare la domanda in una barra di digitazione;</li><li>2. inserire la domanda tramite input vocale;</li><li>3. visualizzare un errore a causa della mancata ricezione dell'input vocale.</li></ol>	UC-19, UC-19.1, UC-19.2, UC-20	<b>X</b>



Codice	Descrizione	Fonte	Stato
TA-16	Verificare che l'utente, una volta inviata una domanda, possa:  1. visualizzare la risposta;  2. visualizzare una risposta di cortesia;  3. visualizzare un errore a causa del mancato invio di una risposta.	UC-21, UC-21.1, UC-21.2, UC-22	X
TA-17	Verificare che l'utente possa:  1. creare una nuova sessione;  2. visualizzare la lista di sessioni aperte;  3. visualizzare una singola sessione;  4. eliminare una sessione;  5. confermare l'eliminazione di una sessione.	UC-23, UC-24, UC-24.1, UC-25, UC-25.1	X





Codice	Descrizione	Fonte	Stato
TA-18	Verificare che l'utente, dopo aver selezionato una sessione, possa:  1. visualizzare la <i>chat history</i> <sub>G</sub> ;  2. eliminare la chat history;  3. confermare l'eliminazione della chat history.	UC-26, UC-27, UC-27.1	X
TA-19	Verificare che l'utente, visualizzando una risposta, possa:  1. visualizzare le informazioni della risposta;  2. visualizzare il documento da cui sono tratte;  3. visualizzare la pagina del documento da cui sono tratte;  4. ascoltare la risposta.	UC-28, UC-28.1, UC-28.2, UC-29	X

Tabella 3: Insieme dei test di accettazione

## Test di sistema



Codice	Descrizione	Requisito	Soddisfatto
TS-1	Verificare che l'utente possa visualizzare la lista di tutti i modelli LLM supportati dal sistema.	RFO-1	✗
TS-2	Verificare che l'utente possa selezionare il LLM che il sistema deve utilizzare per le operazioni sui documenti e per la generazione delle risposte.	RFO-2	✗
TS-3	Verificare che l'utente possa visualizzare la lista dei documenti presenti nel sistema	RFO-3	✗
TS-4	Verificare che l'utente possa visualizzare delle informazioni per ciascun documento presente nella lista	RFO-4	✗
TS-5	Verificare che l'utente possa visualizzare il nome del documento di interesse.	RFO-5	✗
TS-6	Verificare che l'utente possa visualizzare la data di inserimento del documento di interesse.	RFO-6	✗
TS-7	Verificare che l'utente possa visualizzare i tag applicati al documento di interesse.	RFZ-7	✗
TS-8	Verificare che l'utente possa visualizzare il contenuto del documento di interesse.	RFO-8	✗
TS-9	Verificare che l'utente possa visualizzare lo stato del documento di interesse (bloccato o non bloccato).	RFD-9	✗
TS-10	Verificare che l'utente possa visualizzare la dimensione del documento di interesse.	RFO-10	✗



Codice	Descrizione	Requisito	Soddisfatto
TS-11	Verificare che l'utente possa ricercare un documento.	RFO-11	✗
TS-12	Verificare che l'utente possa ricercare un documento per nome.	RFO-12	✗
TS-13	Verificare che l'utente possa ricercare un documento per data di inserimento nel sistema.	RFO-13	✗
TS-14	Verificare che l'utente possa ricercare un documento per i propri tag.	RFZ-14	✗
TS-15	Verificare che l'utente possa aggiungere un tag ad un documento.	RFZ-15	✗
TS-16	Verificare che l'utente possa rimuovere un tag da un documento a cui è associato.	RFZ-16	✗
TS-17	Verificare che l'utente possa creare un nuovo tag da salvare nel sistema.	RFZ-17	✗
TS-18	Verificare che l'utente possa aggiungere un nome al tag durante la sua creazione.	RFZ-18	✗
TS-19	Verificare che l'utente possa aggiungere un colore al tag durante la sua creazione.	RFZ-19	✗
TS-20	Verificare che l'utente possa aggiungere una descrizione al tag durante la sua creazione.	RFZ-20	✗
TS-21	Verificare che l'utente possa visualizzare la lista di tutti i tag presenti nel sistema e associabili a un documento.	RFZ-21	✗
TS-22	Verificare che l'utente possa visualizzare delle informazione per ogni tag presente nel sistema.	RFZ-22	✗



Codice	Descrizione	Requisito	Soddisfatto
TS-23	Verificare che l'utente possa visualizzare il nome di ogni tag presente nel sistema.	RFZ-23	✗
TS-24	Verificare che l'utente possa visualizzare il colore di ogni tag presente nel sistema.	RFZ-24	✗
TS-25	Verificare che l'utente possa visualizzare la descrizione di ogni tag presente nel sistema.	RFZ-25	✗
TS-26	Verificare che l'utente possa eliminare uno dei tag presenti nel sistema e con esso tutte le associazioni a ogni documento.	RFZ-26	✗
TS-27	Verificare che l'utente possa eliminare uno dei documenti presenti nel sistema	RFO-27	✗
TS-28	Verificare che l'utente possa confermare l'eliminazione di uno dei documenti presenti nel sistema, eliminando definitivamente ogni informazione associata a quel documento.	RFO-28	✗
TS-29	Verificare che l'utente possa aggiungere un documento nel sistema.	RFO-29	✗
TS-30	Verificare che l'utente possa aggiungere un documento nel sistema tramite trascinamento (drag and drop).	RFD-30	✗
TS-31	Verificare che l'utente possa aggiungere un documento nel sistema tramite navigazione del file system.	RFO-31	✗



Codice	Descrizione	Requisito	Soddisfatto
TS-32	Verificare che l'utente possa visualizzare un messaggio che lo informa che non è stato possibile inserire il documento.	RFD-32	✗
TS-33	Verificare che l'utente possa visualizzare un messaggio che lo informa che non è stato possibile inserire il documento a causa del nome del file già in uso.	RFD-33	✗
TS-34	Verificare che l'utente possa visualizzare un messaggio che lo informa che non è stato possibile inserire il documento a causa del formato del file non supportato.	RFD-34	✗
TS-35	Verificare che l'utente possa visualizzare un messaggio che lo informa che non è stato possibile inserire il documento a causa della corruzione del file.	RFD-35	✗
TS-36	Verificare che l'utente possa bloccare un documento, così che il sistema non fornisca risposte su tale documento senza doverlo eliminare.	RFD-36	✗
TS-37	Verificare che l'utente possa sbloccare un documento in precedenza bloccato, così che il sistema possa nuovamente fornire risposte su quel particolare documento.	RFD-37	✗
TS-38	Verificare che l'utente possa visualizzare la lista delle lingue supportate dal chatbot.	RFD-38	✗



Codice	Descrizione	Requisito	Soddisfatto
TS-39	Verificare che l'utente possa selezionare la lingua utilizzata dal sistema nel fornire le risposte alle sue domande.	RFD-39	<b>X</b>
TS-40	Verificare che l'utente possa inviare una domanda da porre al chatbot.	RFO-40	<b>X</b>
TS-41	Verificare che l'utente possa digitare la domanda da porgere al chatbot tramite tastiera.	RFO-41	<b>X</b>
TS-42	Verificare che l'utente possa inserire la domanda da porgere al chatbot tramite microfono.	RFD-42	<b>X</b>
TS-43	Verificare che il sistema, dopo non aver registrato alcun input vocale nel tempo limite a seguito del tentativo da parte dell'utente di inserire una domanda tramite microfono, deve notificare un messaggio all'utente che avvisa la mancata trascrizione della domanda.	RFD-43	<b>X</b>
TS-44	Verificare che l'utente possa visualizzare la risposta alla domanda che ha inviato in precedenza.	RFO-44	<b>X</b>
TS-45	Verificare che l'utente possa visualizzare la risposta alla domanda che ha inviato in precedenza, qualora l'informazione sia contenuta all'interno di uno dei documenti presenti nel sistema.	RFO-45	<b>X</b>



Codice	Descrizione	Requisito	Soddisfatto
TS-46	Verificare che l'utente possa visualizzare una risposta di cortesia prodotta dal sistema dopo la ricezione di una domanda non pertinente con alcuna informazione presente in tutti i documenti.	RFO-46	X
TS-47	Verificare che l'utente possa visualizzare un messaggio che lo informa che c'è stato un errore nel ricevere la risposta entro il tempo limite.	RFO-47	X
TS-48	Verificare che l'utente possa creare una nuova sessione di conversazione col chatbot.	RFD-48	X
TS-49	Verificare che l'utente possa visualizzare la lista delle sessioni di conversazione col chatbot attive.	RFD-49	X
TS-50	Verificare che l'utente possa eliminare una delle sessioni di conversazioni attive nel sistema e con essa tutti i messaggi scambiati in quella conversazione.	RFD-50	X
TS-51	Verificare che l'utente possa confermare l'eliminazione di una sessione di conversazione e solo dopo deve avvenire l'eliminazione effettiva dei dati associati.	RFD-51	X
TS-52	Verificare che l'utente possa visualizzare lo scambio di domande e risposte avvenuto in precedenza con il sistema in una stessa sessione	RFO-52	X
TS-53	Verificare che l'utente possa eliminare lo scambio di domande e risposte avvenuto in precedenza con il chatbot in una stessa sessione.	RFO-53	X



Codice	Descrizione	Requisito	Soddisfatto
TS-54	Verificare che l'utente possa confermare l'eliminazione dello scambio di domande e risposte, avvenuto in precedenza con il chatbot in una stessa sessione.	RFO-54	<b>X</b>
TS-55	Verificare che l'utente possa visualizzare le fonti relative alla risposta.	RFO-55	<b>X</b>
TS-56	Verificare che l'utente possa visualizzare il nome del documento da cui deriva la risposta.	RFO-56	<b>X</b>
TS-57	Verificare che l'utente possa visualizzare il numero della pagina del documento da cui deriva la risposta.	RFD-57	<b>X</b>
TS-58	Verificare che l'utente possa sentire la lettura della risposta ricevuta.	RFD-58	<b>X</b>
TS-59	Verificare che il sistema garantisca la creazione di almeno una sessione di conversazione.	RFO-59	<b>X</b>
TS-60	Verificare che il sistema garantisca la creazione di almeno due sessioni di conversazione.	RFD-60	<b>X</b>
TS-61	Verificare che il sistema interrompa in modo automatico il processo di generazione della risposta ad una domanda, qualora esso dovesse impiegare un tempo superiore ai 30 secondi.	RFO-61	<b>X</b>
TS-62	Verificare che il sistema interrompa in modo automatico la trascrizione della domanda via input vocale, qualora non fosse rilevato alcuna voce per 5 secondi.	RFD-62	<b>X</b>





Codice	Descrizione	Requisito	Soddisfatto
TS-63	Verificare che il sistema salvi, in modo persistente, i messaggi scambiati tra utente e chatbot.	RFO-63	✗
TS-64	Verificare che il sistema effettui correttamente una ricerca semantica (semantic search) tra la domanda posta dall'utente e i gli <i>embedding<sub>G</sub></i> dei documenti caricati restituendo il documento, o pagina di esso, inerente alla domanda.	RFO-64	✗
TS-65	Verificare che il sistema interroghi il LLM scelto in base alla domanda posta dall'utente e al relativo documento.	RFO-65	✗
TS-66	Verificare che il sistema supporti il caricamento di file PDF.	RFO-66	✗
TS-67	Verificare che il sistema supporti il caricamento di file PDF/A.	RFD-67	✗
TS-68	Verificare che il sistema supporti il caricamento di file con formato .docx, prodotti con Microsoft Word 2007 e versioni successive.	RFD-68	✗
TS-69	Verificare che il sistema supporti il caricamento di file con formato .mp3.	RFZ-69	✗
TS-70	Verificare che il sistema supporti il caricamento di file con formato .mp4.	RFZ-70	✗
TS-71	Verificare che il sistema permetta l'utilizzo di LLM tramite <i>OpenAI<sub>G</sub></i> .	RVO-1	✗
TS-72	Verificare che il sistema permetta il riconoscimento vocale tramite <i>Whisper<sub>G</sub></i> di OpenAI.	RVD-2	✗



Codice	Descrizione	Requisito	Soddisfatto
TS-73	Verificare che il sistema permetta l'utilizzo di LLM locali tramite <i>OllamaG</i> .	RVO-3	<b>X</b>
TS-74	Verificare che il sistema funzioni correttamente con la presenza di 1000 documenti, tra i formati supportati, in esso.	RVO-13	<b>X</b>
TS-75	Verificare che il sistema processi correttamente ogni documento, tra i formati supportati, con dimensione fino ai 500KB.	RVO-14	<b>X</b>
TS-76	Verificare che il sistema processi correttamente file audio, tra i formati supportati, di dimensione fino a 5MB.	RVZ-15	<b>X</b>
TS-77	Verificare che il sistema funzioni correttamente nel browser Google Chrome dalla versione 110 e successive.	RVO-16	<b>X</b>
TS-78	Verificare che il sistema funzioni correttamente nel browser Mozilla Firefox dalla versione 116 e successive.	RVO-17	<b>X</b>
TS-79	Verificare che il sistema funzioni correttamente nel browser Opera dalla versione 96 e successive.	RVO-18	<b>X</b>
TS-80	Verificare che il sistema funzioni correttamente nel browser Microsoft Edge dalla versione 110 e successive.	RVO-19	<b>X</b>
TS-81	Verificare che il sistema processi i documenti che vengono caricati, creandone i loro embedding.	RIO-1	<b>X</b>



Codice	Descrizione	Requisito	Soddisfatto
TS-82	Verificare che il sistema salvi, in modo persistente, i documenti caricati a sistema.	RIO-2	<b>X</b>
TS-83	Verificare che il sistema salvi, in modo persistente, tutte le informazioni relative ai documenti presenti in esso.	RIO-3	<b>X</b>
TS-84	Verificare che il sistema salvi, in modo persistente, i vettori dei documenti caricati ed embeddizzati dal sistema.	RIO-4	<b>X</b>

Tabella 4: Insieme dei test di sistema

# Cruscotto di controllo della qualità

## 3.1 Varianza dell'impegno orario

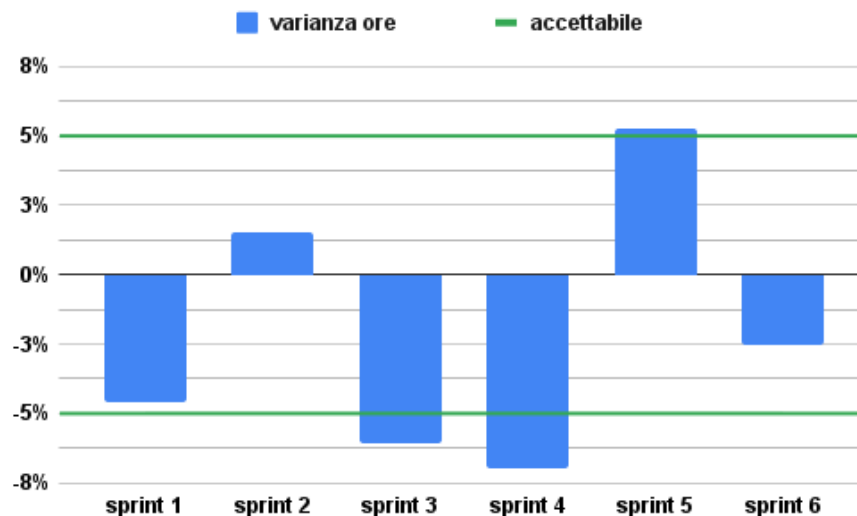


Figura 1: Varianza dell'impegno orario per sprint

### Analisi

Analizzando i valori riportati nel grafico, è riscontrabile una difficoltà nel produrre preventivi orari vicini al consuntivato.

In particolare, vengono registrati dei valori di poco inferiori all'accettabile nel terzo e quarto sprint e un valore di poco superiore nel quinto sprint. Il motivo del numero inferiore o superiore di ore produttive è stato esaminato nell'analisi retrospettiva presente nel Piano\_di\_progetto\_v1.0.



## 3.2 Varianza di Budget

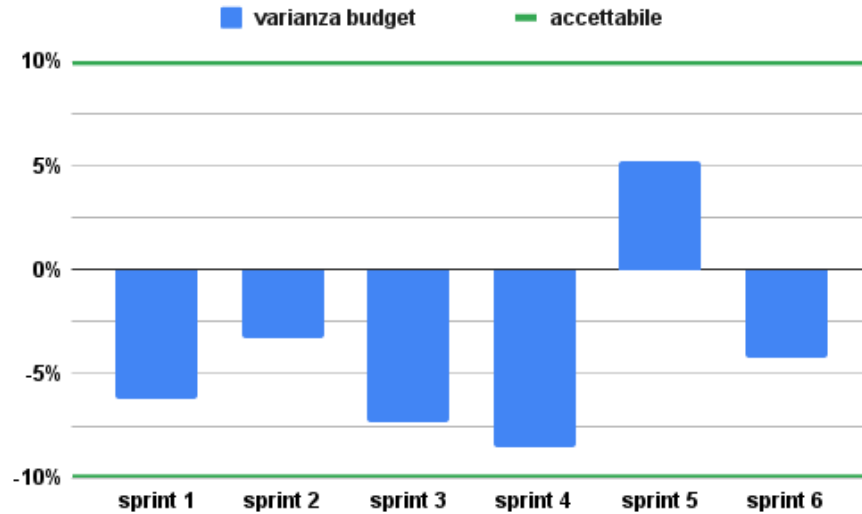


Figura 2: Varianza di Budget per sprint

### 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: sebbene non sia mai stato speso più del preventivato in uno sprint, ad eccezione del quinto, è importante in futuro migliorare la fase di pianificazione. L'obiettivo deve essere quello di definire preventivi sempre più realistici, partendo da quanto consuntivato negli sprint precedenti, impegnandosi a utilizzare le ore e le *risorse<sub>G</sub>* stanziati.



### 3.3 Estimate to Complete e Estimate at Completion

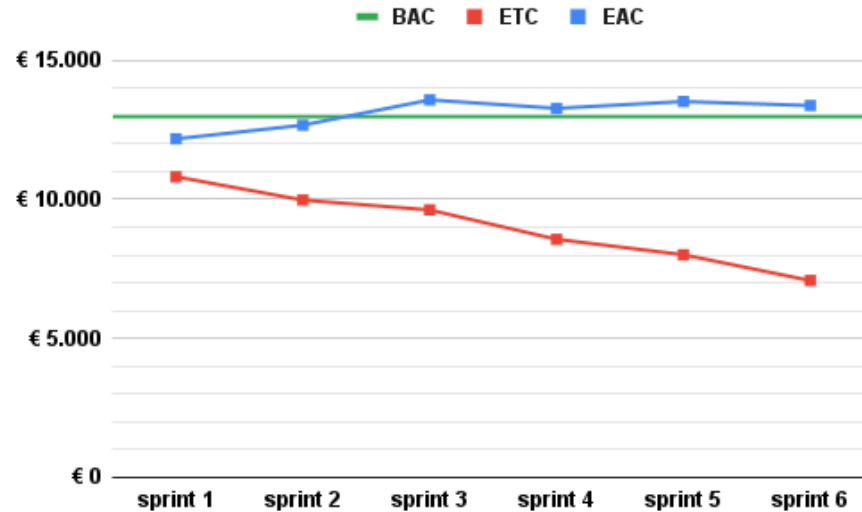


Figura 3: Progressione Estimate to Complete e Estimate at Completion in relazione al Budget at Completion

#### Analisi

Dopo un ottimo inizio nei primi due sprint, è possibile notare un calo dei lavori nel terzo sprint, e un altro leggero rallentamento nel quinto. L'Estimate to Complete al terzo e al quinto sprint è diminuito in modo meno marcato rispetto lo sprint precedente. Inoltre, l'Estimate at Completion ha superato il Budget at Completion.

Questo è causato dal mancato raggiungimento di tutti gli obiettivi fissati dalla *milestone<sub>G</sub>* del terzo sprint. Il valore dopo il terzo sprint è rimasto stabile ad un valore poco al di sopra del Budget at Completion.



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

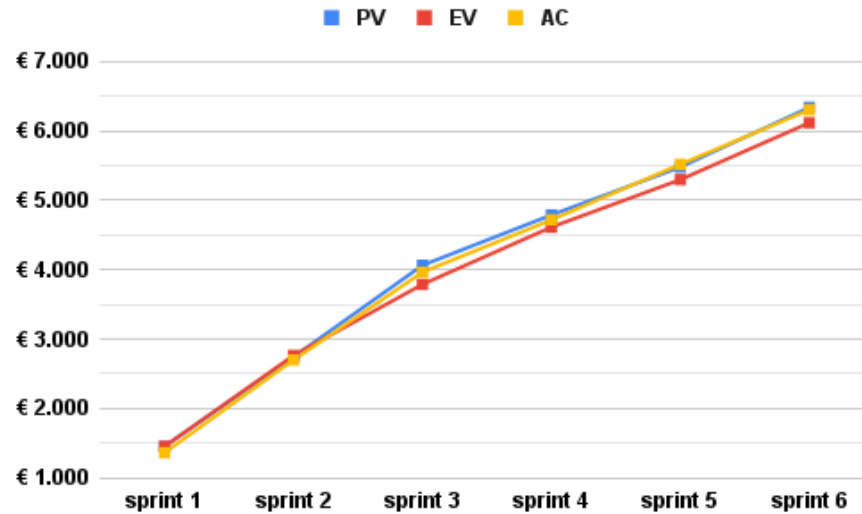


Figura 4: Progressione Planned Value, Earned Value e Actual Cost

#### Analisi

Dopo un ottimo inizio nei primi due sprint, come in altre metriche è possibile notare un calo dei lavori nel terzo. Se fino al secondo sprint i valori di Planned Value, Earned Value e Actual Cost erano quasi identici, a terzo sprint completato è riscontrabile dal cruscotto il "distaccamento" dei tre valori.

Questo è causato dal mancato raggiungimento di tutti gli obiettivi fissati dalla milestone del terzo sprint, che hanno portato l'Earned Value ad essere minore del Planned.



### 3.5 Schedule Variance e Cost Variance

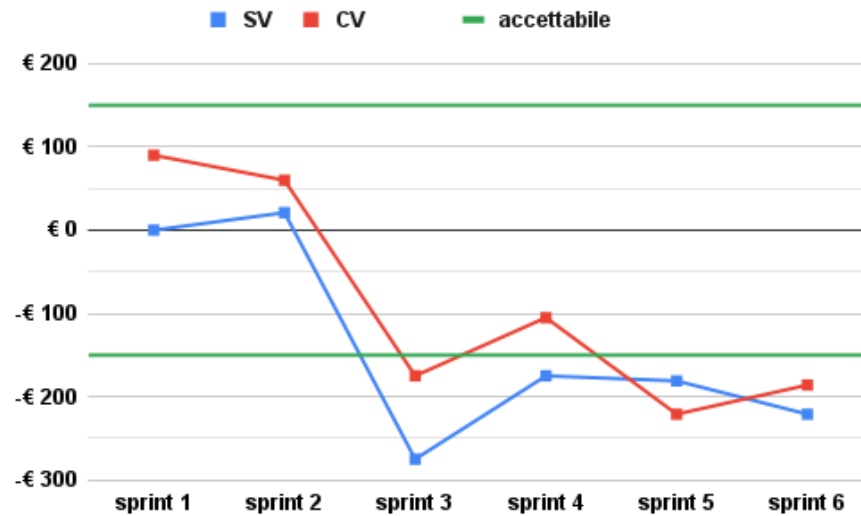


Figura 5: Progressione Schedule Variance e Cost Variance

#### Analisi

Dopo un ottimo inizio nei primi due sprint, come in altre metriche è possibile notare un calo dei lavori nel terzo. Se fino al secondo sprint i valori di Schedule e Cost Variance mostravano un anticipo sui lavori rispetto il costo preventivato per eseguirli, il mancato raggiungimento di tutti gli obiettivi fissati dalla milestone del terzo sprint ha portato a dei valori negativi. Dal quarto sprint in poi i valori sono aumentati riportandosi e stabilendosi ad un livello di poco inferiore all'accettabile. Nel quinto sprint è riscontrabile un rallentamento dovuto al colloquio svolto con il *committente<sub>G</sub>*, nel quale è emersa la necessità di apportare delle modifiche non previste a dei documenti.





### 3.6 Schedule Performance Index e Cost Performance Index

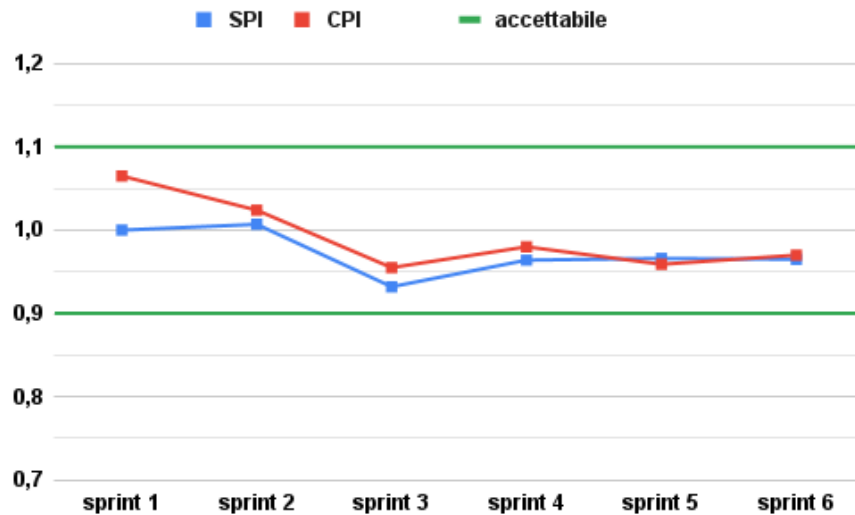


Figura 6: Progressione Schedule Performance Index e Cost Performance Index

#### Analisi

Similmente a quanto riscontrabile dall'analisi dei valori di Schedule e Cost Variance, i valori di Schedule Performance Index e Cost Performance Index sono scesi sotto l'1 con la fine dello sprint 3. I valori comunque rimangono ampiamente all'interno dei valori accettabili stabilendosi sullo 0,97.



### 3.7 Misure di mitigazione insufficienti

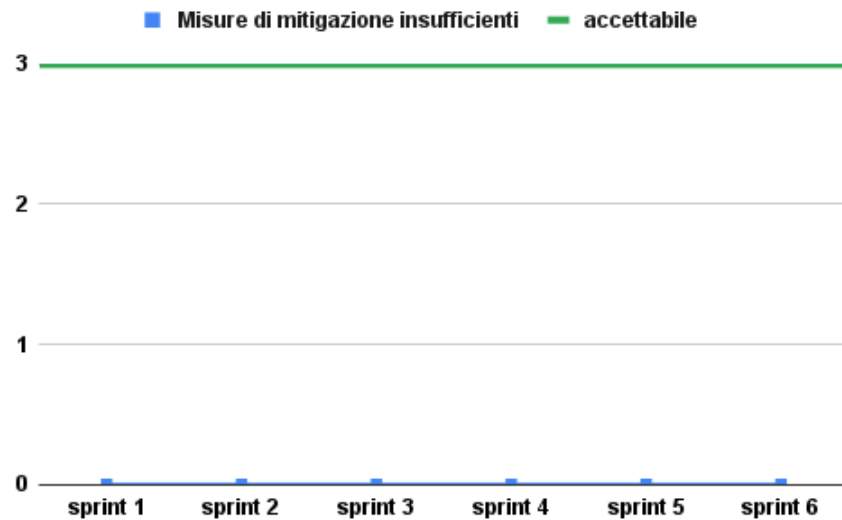


Figura 7: Progressione occorrenza di rischi con misure mitigative insufficienti

#### Analisi

Come riscontrabile dai valori riportati dal grafico, l'ampia analisi dei rischi effettuata a inizio progetto ha portato alla definizione di misure mitigative che hanno sempre avuto efficacia.



## 3.8 Rischi inattesi

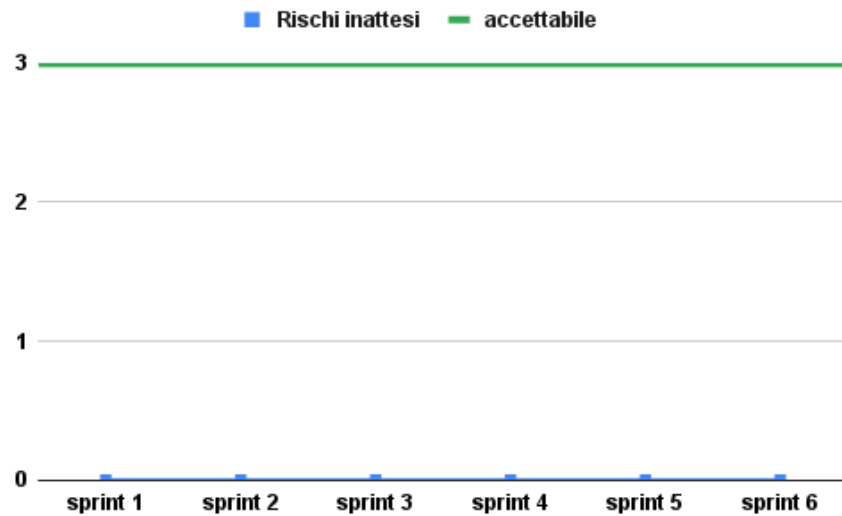


Figura 8: Progressione occorrenza di rischi inattesi

### Analisi

Come riscontrabile dai valori riportati dal grafico, l'ampia analisi dei rischi effettuata a inizio progetto ha portato alla definizione di molti rischi riscontrabili. In particolare, nessun rischio riscontrato fino ad ora non era stato preventivato per tempo.



### 3.9 Requisiti soddisfatti

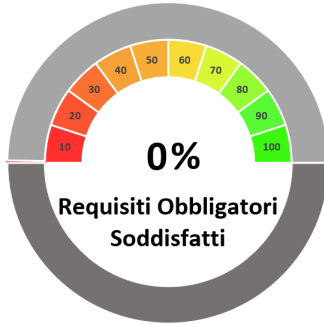


Figura 9: Requisiti obbligatori soddisfatti

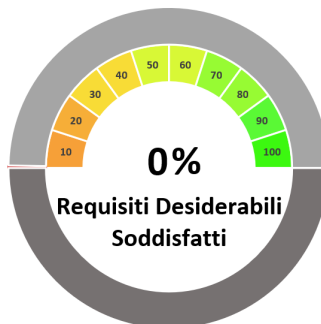


Figura 10: Requisiti desiderabili soddisfatti



Figura 11: Requisiti 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.



### 3.10 Indice di Gulpease

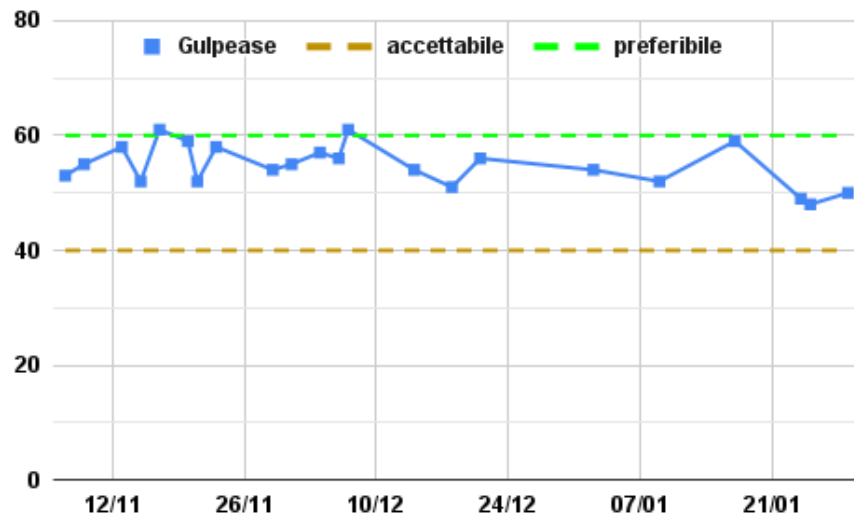


Figura 12: Progressione indice di Gulpease dei verbali

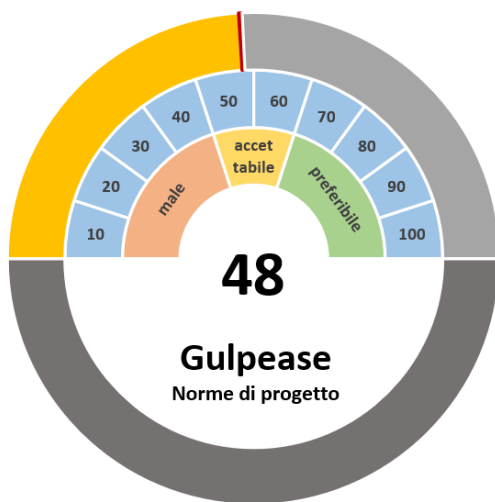


Figura 13: Gulpease di Norme di progetto\_v1.0

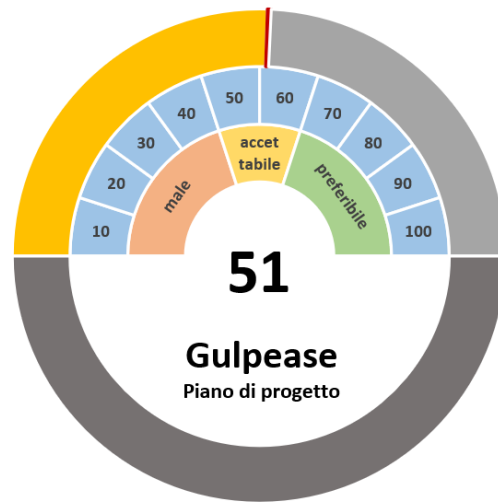


Figura 14: Gulpease di Piano di progetto\_v1.0

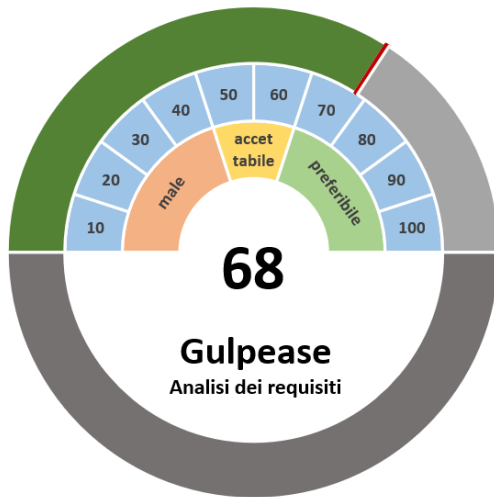


Figura 15: Gulpease di Analisi dei requisiti\_v1.0

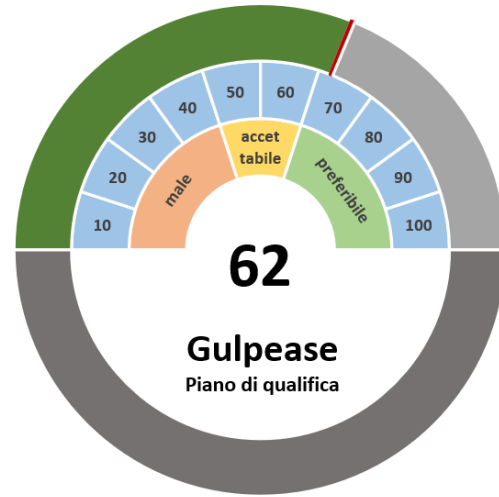


Figura 16: Gulpease di Piano di qualifica\_v1.0

## Analisi

Analizzando i valori del cruscotto, è immediato notare che l'indice di ogni verbale è sempre stato superiore alla soglia di accettabilità. È inoltre utile notare che la maggior parte degli indici di Gulpease più bassi sono stati registrati in verbali esterni, mostrando come la natura più discorsiva di tali verbali mette a rischio maggiormente la leggibilità dei documenti.

L'elevata variabilità dei valori tra un documento e l'altro certifica la difficoltà nel migliorare tale metrica di qualità. Per questo motivo, è importante in futuro continuare a prestare attenzione alla struttura dei periodi delle frasi, in quanto un calo di attenzione porterebbe l'indice di un documento a non rispettare il valore di accettabilità.