

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

1	Introduzione	7
1.1	Scopo del documento	7
1.2	Miglioramento continuo	7
1.3	Glossario	7
1.4	Riferimenti	7
	Normativi	7
	Informativi	8
2	Piano di qualità	9
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_G</i>	13
	Misure di mitigazione insufficienti	13
	Rischi inattesi	14
2.3	Qualità di prodotto	15
	Indice di Gulpease	15
	<i>Requisiti_G</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
3	Cruscotto di controllo della qualità	35
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_G*, 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_G* 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_G* e *consuntivo_G* in uno *sprint_G*. 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:

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

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_G

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	± 150	0
MPC-7	Schedule Variance	± 150	0
MPC-8	Cost Performance Index	1 ± 0.1	1
MPC-9	Schedule Performance Index	1 ± 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_G 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	≥ 40	≥ 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	X
TA-2	Verificare che l'utente possa visualizzare i documenti presenti sul modello selezionato.	UC-3	X
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	X



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



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



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



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



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> _G ; 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 informazioni 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	X
TS-40	Verificare che l'utente possa inviare una domanda da porre al chatbot.	RFO-40	X
TS-41	Verificare che l'utente possa digitare la domanda da porgere al chatbot tramite tastiera.	RFO-41	X
TS-42	Verificare che l'utente possa inserire la domanda da porgere al chatbot tramite microfono.	RFD-42	X
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	X
TS-44	Verificare che l'utente possa visualizzare la risposta alla domanda che ha inviato in precedenza.	RFO-44	X
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	X



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	✗
TS-55	Verificare che l'utente possa visualizzare le fonti relative alla risposta.	RFO-55	✗
TS-56	Verificare che l'utente possa visualizzare il nome del documento da cui deriva la risposta.	RFO-56	✗
TS-57	Verificare che l'utente possa visualizzare il numero della pagina del documento da cui deriva la risposta.	RFD-57	✗
TS-58	Verificare che l'utente possa sentire la lettura della risposta ricevuta.	RFD-58	✗
TS-59	Verificare che il sistema garantisca la creazione di almeno una sessione di conversazione.	RFO-59	✗
TS-60	Verificare che il sistema garantisca la creazione di almeno due sessioni di conversazione.	RFD-60	✗
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	✗
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	✗



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_G</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_G</i> .	RVO-1	✗
TS-72	Verificare che il sistema permetta il riconoscimento vocale tramite <i>Whisper_G</i> di OpenAI.	RVD-2	✗



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



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

Tabella 4: Insieme dei test di sistema

Cruscotto di controllo della qualità

3.1 Varianza dell'impegno orario

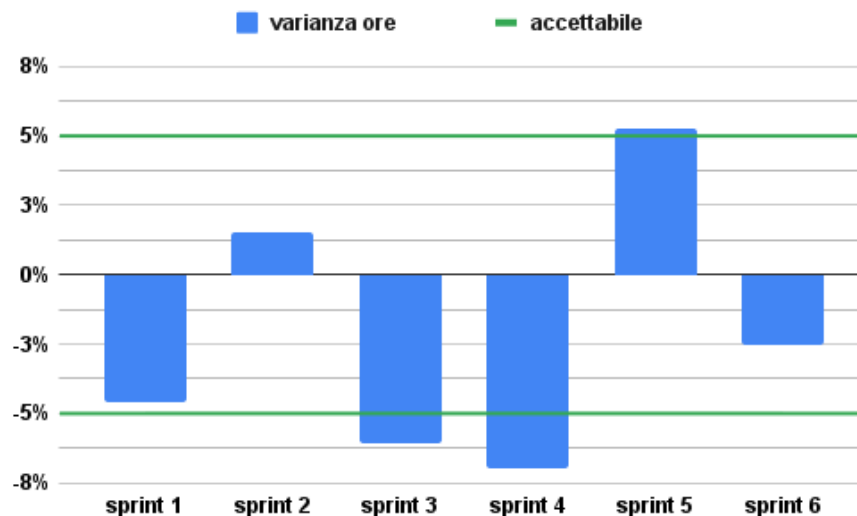


Figura 1: Varianza dell'impegno orario per sprint

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

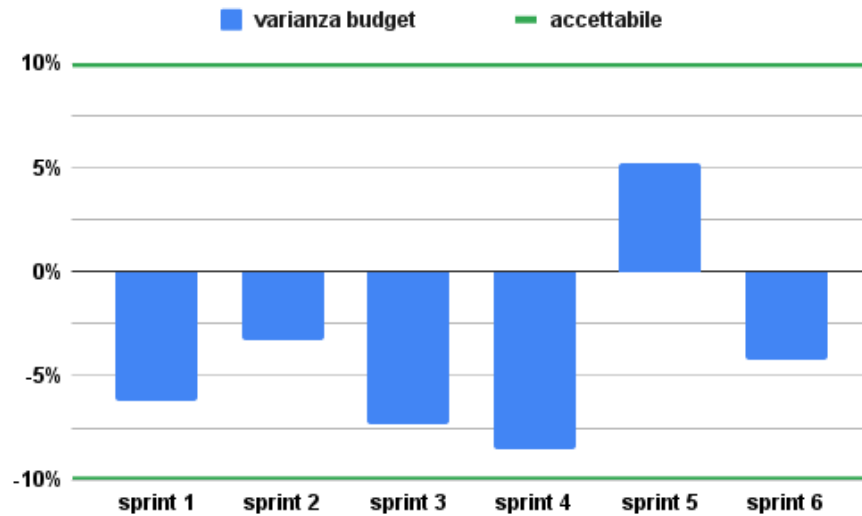


Figura 2: Varianza di Budget per sprint

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_G* stanziati.



3.3 Estimate to Complete e Estimate at Completion

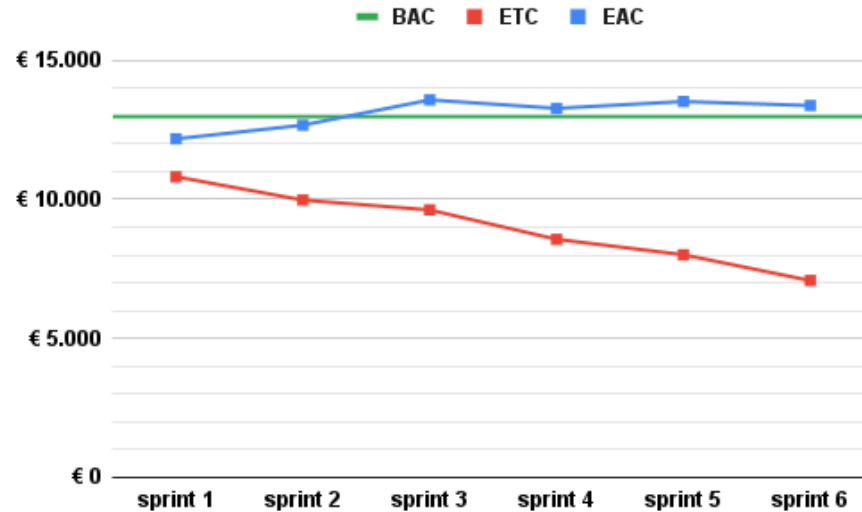


Figura 3: Progressione Estimate to Complete e Estimate at Completion in relazione al Budget at Completion

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_G* 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

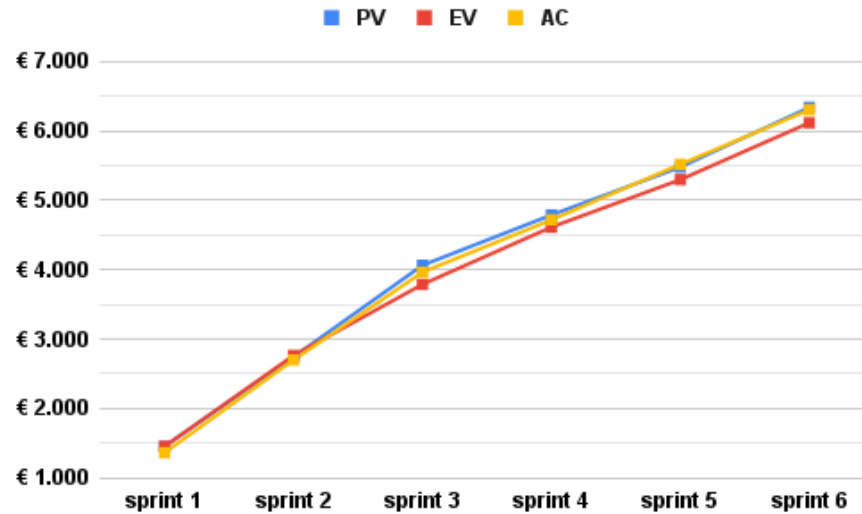


Figura 4: Progressione Planned Value, Earned Value e Actual Cost

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

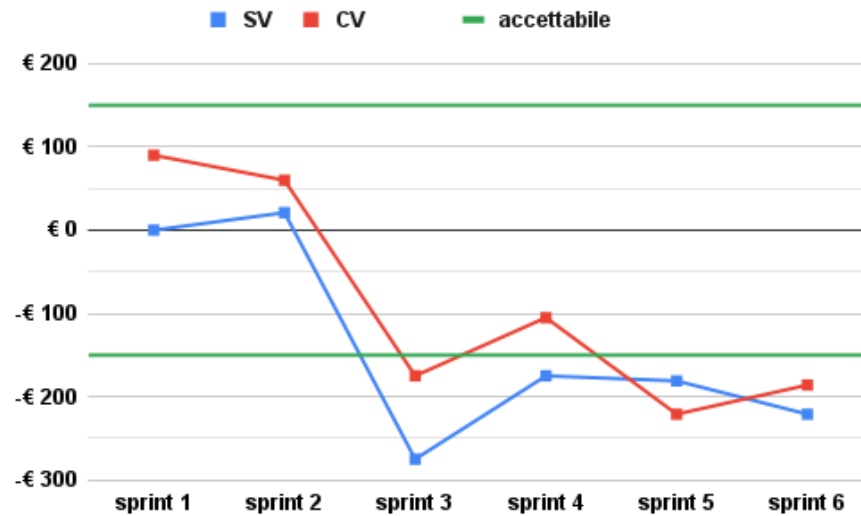


Figura 5: Progressione Schedule Variance e Cost Variance

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_G*, nel quale è emersa la necessità di apportare delle modifiche non previste a dei documenti.



3.6 Schedule Performance Index e Cost Performance Index

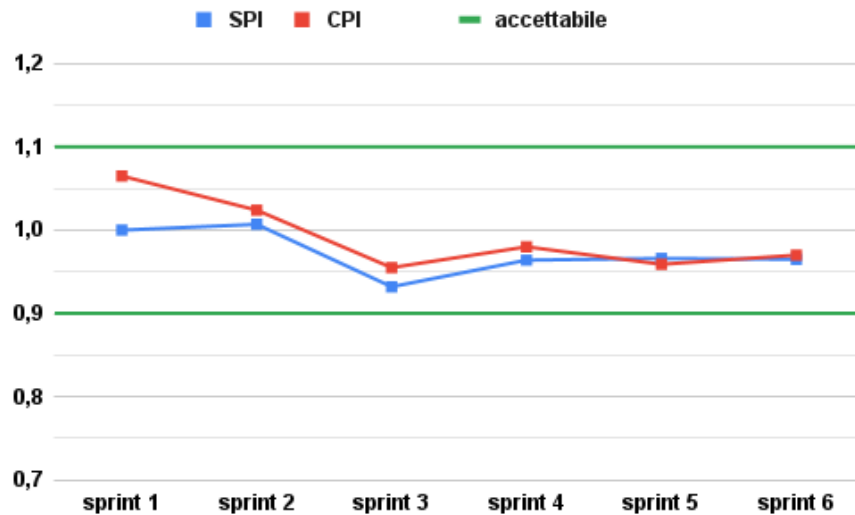


Figura 6: Progressione Schedule Performance Index e Cost Performance Index

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

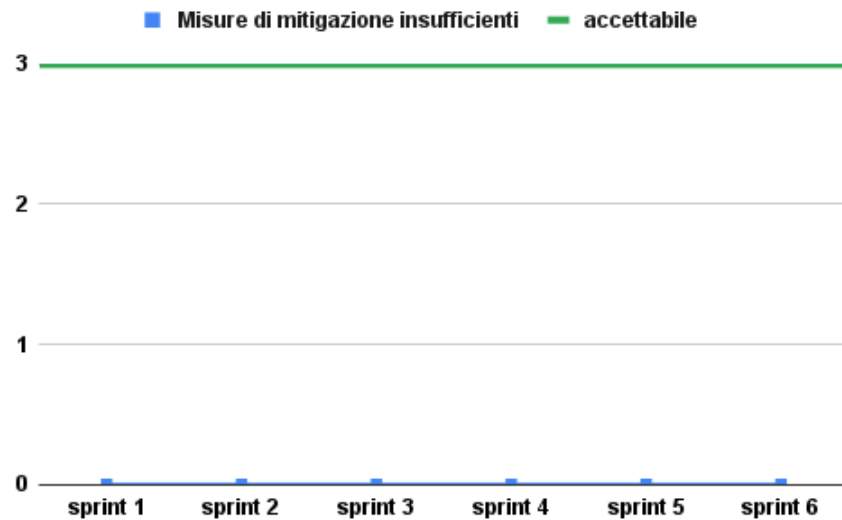


Figura 7: Progressione occorrenza di rischi con misure mitigative insufficienti

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

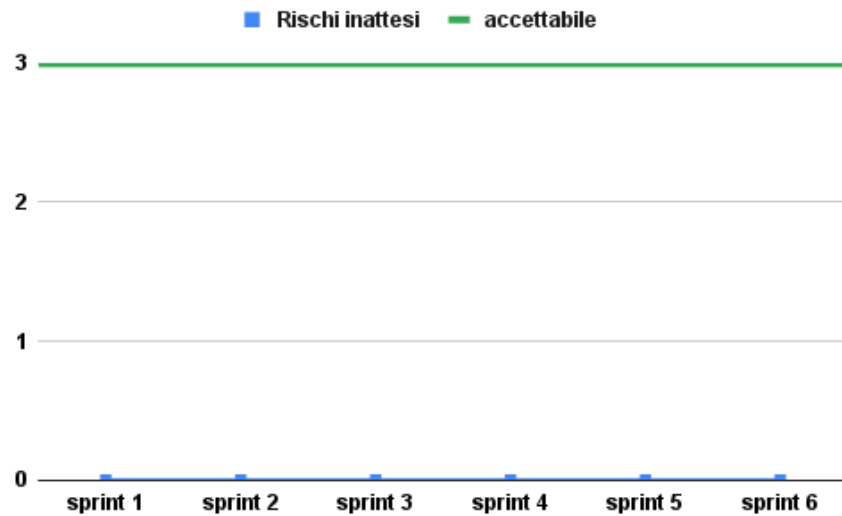


Figura 8: Progressione occorrenza di rischi inattesi

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

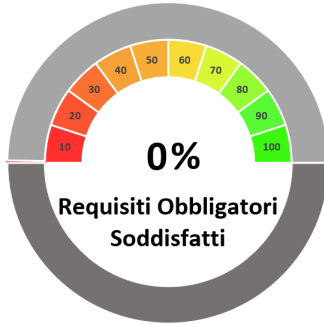


Figura 9: Requisiti obbligatori soddisfatti

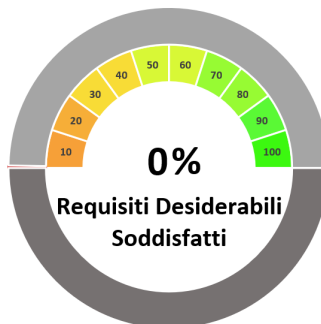


Figura 10: Requisiti desiderabili soddisfatti



Figura 11: Requisiti opzionali soddisfatti

Analisi

Il progetto fino ad ora ha prodotto un *Proof of Concept_G*, 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

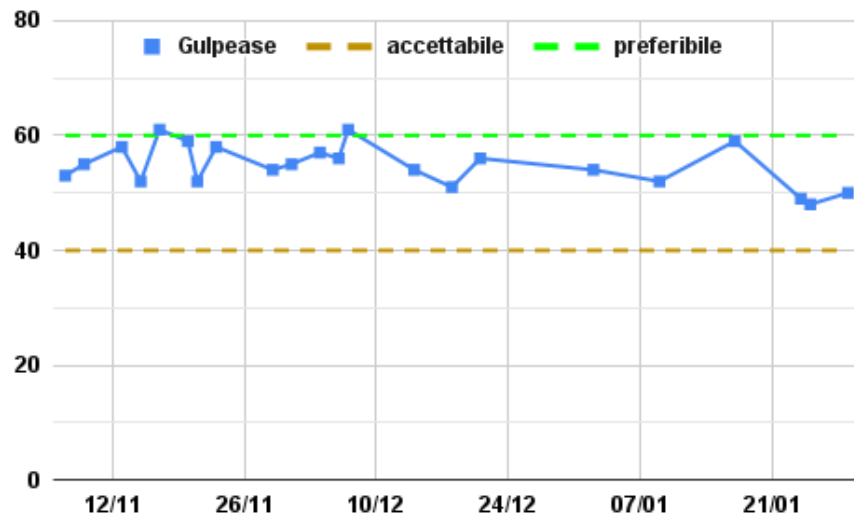


Figura 12: Progressione indice di Gulpease dei verbali

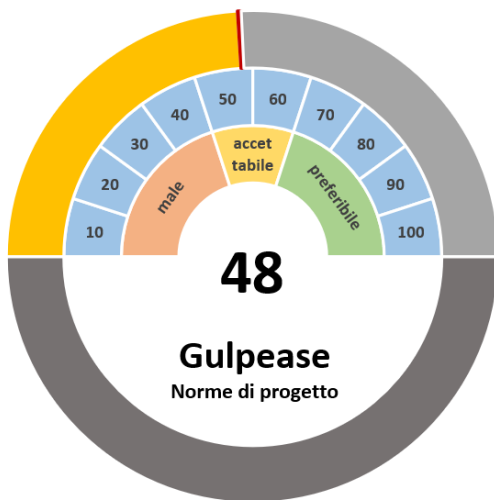


Figura 13: Gulpease di Norme di progetto_v1.0

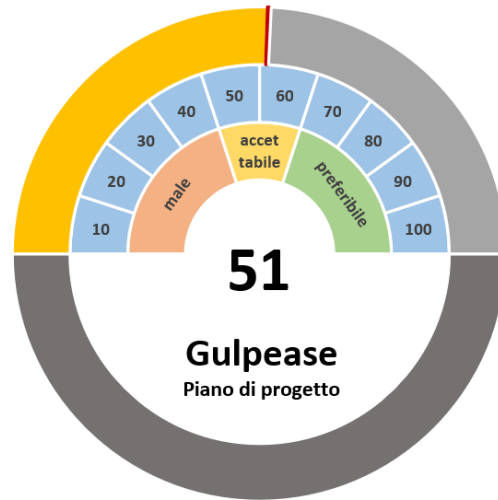


Figura 14: Gulpease di Piano di progetto_v1.0

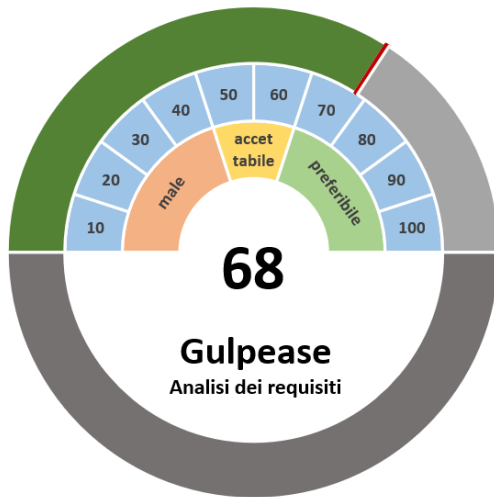


Figura 15: Gulpease di Analisi dei requisiti_v1.0

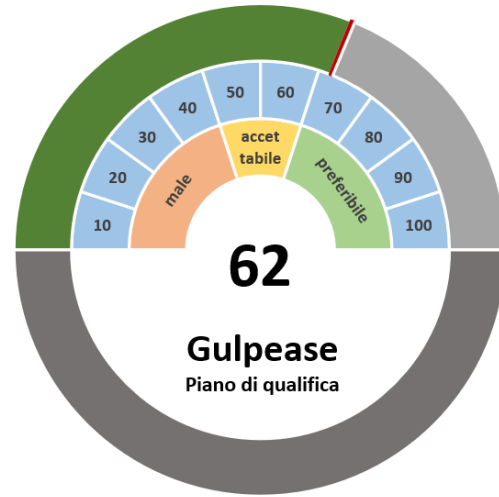


Figura 16: Gulpease di Piano di qualifica_v1.0

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.