

Università di Padova

Corso di Ingegneria
del Software



Piano di qualifica

Versione 2.0

Storia del documento

Versione	Data	Autori	Verificatori	Descrizione
2.0	2024/04/13	Andrea Cecchin		Approvazione documento
1.10	2024/04/12	Francesco Giacomuzzo	Leonardo Lago	Aggiornamento sezione 3.
1.9	2024/04/12	Anna Nordio	Francesco Giacomuzzo	Aggiornamento sezione 3.
1.8	2024/04/10	Marco Dolzan	Francesco Ferraioli	Aggiornamento sezione 2.4.
1.7	2024/04/02	Leonardo Lago	Andrea Cecchin	Aggiornamento sezione 3.
1.6	2024/03/30	Andrea Cecchin	Francesco Ferraioli	Aggiornamento sezione 2.4.
1.5	2024/03/26	Marco Dolzan	Leonardo Lago	Aggiornamento sezione 2.4.
1.4	2024/03/26	Anna Nordio	Giovanni Menon	Aggiornamento sezione 2.4.
1.3	2024/03/26	Francesco Ferraioli	Francesco Giacomuzzo	Aggiornamento sezione 2.4.
1.2	2024/03/02	Andrea Cecchin	Francesco Ferraioli	Aggiornamento sezione 3.



Versione	Data	Autori	Verificatori	Descrizione
1.1	2024/02/19	Andrea Cecchin	Anna Nordio	Modifica documento post revisione RTB.
1.0	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.



Versione	Data	Autori	Verificatori	Descrizione
0.4	2023/12/30	Giovanni Menon	Andrea Cecchin	Aggiornamento sezione 2.4.
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 2.4

Indice

1	Introduzione	8
1.1	Scopo del documento	8
1.2	Miglioramento continuo	8
1.3	Glossario	8
1.4	Riferimenti	8
	Normativi	8
	Informativi	9
2	Piano di qualità	10
2.1	Introduzione	10
2.2	Qualità di processo	10
	Varianza di Budget	11
	Varianza dell'impegno orario	11
	Earned Value	12
	Actual Cost	12
	Planned Value	12
	Cost Variance	13
	Schedule Variance	13
	Cost Performance Index	13
	Schedule Performance Index	14
	Estimate to Complete	14
	Estimate at Completion	14
	Budget at Completion	15
	Code Coverage	15
	Misure di mitigazione insufficienti	15
	Rischi inattesi	15
2.3	Qualità di prodotto	16
	Indice di Gulpease	16
	Requisiti obbligatori soddisfatti	16
	Requisiti desiderabili soddisfatti	17
	Requisiti opzionali soddisfatti	17
2.4	Campagna di verifica	18
	Test di accettazione	18
	Test di sistema	26
	Test di integrazione	36
	Test di unità	41



3	Cruscotto di controllo della qualità	51
3.1	Varianza dell'impegno orario	51
	Analisi	51
3.2	Varianza di Budget	52
	Analisi	52
3.3	Estimate to Complete e Estimate at Completion	53
	Analisi	53
3.4	Planned Value, Earned Value e Actual Cost	54
	Analisi	54
3.5	Schedule Variance e Cost Variance	55
	Analisi	55
3.6	Schedule Performance Index e Cost Performance Index	56
	Analisi	56
3.7	Misure di mitigazione insufficienti	57
	Analisi	57
3.8	Rischi inattesi	58
	Analisi	58
3.9	Requisiti soddisfatti	59
	Analisi	59
3.10	Indice di Gulpease	60
	Analisi	62
3.11	Code coverage	62
	Analisi	62

Elenco delle figure

1	Varianza dell'impegno orario per sprint	51
2	Varianza di Budget per sprint	52
3	Progressione Estimate to Complete e Estimate at Completion in relazione al Budget at Completion	53
4	Progressione Planned Value, Earned Value e Actual Cost	54
5	Progressione Schedule Variance e Cost Variance	55
6	Progressione Schedule Performance Index e Cost Performance Index	56
7	Progressione occorrenza di rischi con misure mitigative insufficienti	57
8	Progressione occorrenza di rischi inattesi	58
9	Requisiti obbligatori soddisfatti	59
10	Requisiti desiderabili soddisfatti	59
11	Requisiti opzionali soddisfatti	59
12	Progressione indice di Gulpease dei verbali	60
13	Gulpease di Norme_di_progetto_v2.0	60
14	Gulpease di Piano_di_progetto_v2.0	60
15	Gulpease di Analisi_dei_requisiti_v3.0	61
16	Gulpease di Piano_di_qualifica_v2.0	61
17	Gulpease di Specifica_architetturale_v1.0	61
18	Gulpease di Manuale_utente_v1.0	61
19	Code coverage	62

Elenco delle tabelle

1	Metriche di qualità di processo	11
2	Metriche di qualità di prodotto	16
3	Insieme dei test di accettazione	25
4	Insieme dei test di sistema	35
5	Insieme dei test di integrazione	38
6	Tracciamento dei test di integrazione	40
7	Insieme dei test di unità	47
8	Tracciamento dei test di unità	50

Introduzione

1.1 Scopo del documento

Il documento ha 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_v2.0). 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_v2.0;
- *Capitolato_G* d'appalto C1:
<https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2023/Progetto/C1.pdf> (*Ultimo accesso: 2024/04/13*).



Informativi

- [Analisi_dei_requisiti_v3.0](#);
- Slide dell'insegnamento di Ingegneria del Software, in particolare:
 - Qualità del software:
<https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2023/Dispense/T7.pdf> (*Ultimo accesso: 2024/04/13*);
 - Qualità del processo:
<https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2023/Dispense/T8.pdf> (*Ultimo accesso: 2024/04/13*);
 - Verifica e Validazione_1:
<https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2023/Dispense/T9.pdf> (*Ultimo accesso: 2024/04/13*);
 - Verifica e Validazione_2:
<https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2023/Dispense/T10.pdf> (*Ultimo accesso: 2024/04/13*);
- 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> (*Ultimo accesso: 2024/04/13*).

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

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	<i>Code Coverage_G</i>	75%	100%



Codice	Nome	Accettabile	Preferibile
MPC-14	Misure di mitigazione insufficienti	3	0
MPC-15	Rischi inattesi	3	0

Tabella 1: Metriche di 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:

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

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

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.



2.3 Qualità di prodotto

Codice	Nome	Accettabile	Preferibile
MPD-1	Indice di Gulpease	≥ 40	≥ 60
MPD-2	<i>Requisiti_G</i> 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

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 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%.



2.4 Campagna di verifica

In questa sezione viene definita la campagna di verifica tramite 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 $Norme_di_progetto_v2.0$, 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

I seguenti test di accettazione hanno costituito la base per l'approvazione del $Minimum\ Viable\ Product_G$, verificando quali funzionalità sono state implementate nel prodotto. Essi sono stati definiti pensando ai test necessari per il collaudo di un prodotto finito.

Codice	Descrizione	Fonte	Stato
TA-1	Verificare che l'utente possa selezionare un modello di LLM_G con cui interagire.	UC-1, UC-2	✓
TA-2	Verificare che l'utente possa visualizzare i documenti presenti sul modello selezionato.	UC-3	✓
TA-3	Verificare che l'utente possa visualizzare il nome, la data di inserimento, la dimensione e il contenuto dei documenti.	UC-4.1, UC-4.2, UC-4.4, UC-4.6	✓
TA-4	Verificare che l'utente possa visualizzare i tag associati ai documenti.	UC-4.3	✓
TA-5	Verificare che l'utente possa visualizzare lo stato di visibilità dei documenti.	UC-4.5	✓



Codice	Descrizione	Fonte	Stato
TA-6	Verificare che l'utente possa ricercare i documenti per nome.	UC-5.1	✓
TA-7	Verificare che l'utente possa ricercare i documenti per data di inserimento.	UC-5.2	✓
TA-8	Verificare che l'utente possa ricercare i documenti per tag associati.	UC-5.3	✗
TA-9	Verificare che l'utente, nel 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	✗
TA-10	Verificare che l'utente, nel 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	✗



Codice	Descrizione	Fonte	Stato
TA-11	Verificare che l'utente possa: <ol style="list-style-type: none">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-12	Verificare che l'utente possa: <ol style="list-style-type: none">1. visualizzare i tag già esistenti nel sistema;2. selezionare un singolo tag;3. eliminare il tag selezionato dal sistema.	UC-11	X
TA-13	Verificare che l'utente possa: <ol style="list-style-type: none">1. eliminare un documento presente nel sistema;2. confermare l'eliminazione del documento.	UC-12, UC-12.1	✓



Codice	Descrizione	Fonte	Stato
TA-14	Verificare che l'utente, nel caricare un documento, possa: <ol style="list-style-type: none">1. caricarlo tramite file system;2. caricarlo tramite trascinamento.	UC-13, UC-13.1, UC-13.2	✓
TA-15	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 file sia corrotto.	UC-14, UC-14.1, UC-14.3	✗
TA-16	Verificare che il sistema mostri un messaggio d'errore nel caso venga tentato il caricamento di un file non supportato.	UC-14.2	✓



Codice	Descrizione	Fonte	Stato
TA-17	Verificare che l'utente, quando deve modificare lo stato di un documento, possa: <ol style="list-style-type: none">1. bloccare un documento già visibile;2. sbloccare un documento già invisibile.	UC-15, UC-16	✓
TA-18	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	✗
TA-19	Verificare che l'utente, quando deve inviare domande al chatbot, possa inserire la domanda in una barra di digitazione.	UC-19.1	✓



Codice	Descrizione	Fonte	Stato
TA-20	Verificare che l'utente, quando deve inviare domande al chatbot, possa: <ol style="list-style-type: none">1. inserire la domanda tramite input vocale;2. visualizzare un errore a causa della mancata ricezione dell'input vocale.	UC-19.2, UC-20	✗
TA-21	Verificare che l'utente, una volta inviata una domanda, possa: <ol style="list-style-type: none">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	✓



Codice	Descrizione	Fonte	Stato
TA-22	Verificare che l'utente possa: <ol style="list-style-type: none">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	✓
TA-23	Verificare che l'utente, dopo aver selezionato una sessione, possa: <ol style="list-style-type: none">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	✓



Codice	Descrizione	Fonte	Stato
TA-24	Verificare che l'utente, visualizzando una risposta, possa: <ol style="list-style-type: none">1. visualizzare le informazioni della risposta;2. visualizzare il documento da cui sono tratte;3. visualizzare la pagina del documento da cui sono tratte.	UC-28, UC-28.1, UC-28.2	✓
TA-25	Verificare che l'utente possa ascoltare la risposta ricevuta.	UC-29	✗

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	✓



Codice	Descrizione	Requisito	Soddisfatto
TS-10	Verificare che l'utente possa visualizzare la dimensione del documento di interesse.	RFO-10	✓
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	✗



Codice	Descrizione	Requisito	Soddisfatto
TS-21	Verificare che l'utente possa visualizzare la lista di tutti i tag presenti nel sistema e associabili a un documento.	RFZ-21	X
TS-22	Verificare che l'utente possa visualizzare delle informazione per ogni tag presente nel sistema.	RFZ-22	X
TS-23	Verificare che l'utente possa visualizzare il nome di ogni tag presente nel sistema.	RFZ-23	X
TS-24	Verificare che l'utente possa visualizzare il colore di ogni tag presente nel sistema.	RFZ-24	X
TS-25	Verificare che l'utente possa visualizzare la descrizione di ogni tag presente nel sistema.	RFZ-25	X
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	X
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	✓



Codice	Descrizione	Requisito	Soddisfatto
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	✓
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	✓



Codice	Descrizione	Requisito	Soddisfatto
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	✗
TS-39	Verificare che l'utente possa selezionare la lingua utilizzata dal sistema nel fornire le risposte alle sue domande.	RFD-39	✗
TS-40	Verificare che l'utente possa inviare una domanda da porre al chatbot.	RFO-40	✓
TS-41	Verificare che l'utente possa digitare la domanda da porgere al chatbot tramite tastiera.	RFO-41	✓
TS-42	Verificare che l'utente possa inserire la domanda da porgere al chatbot tramite microfono.	RFD-42	✗
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	✗
TS-44	Verificare che l'utente possa visualizzare la risposta alla domanda che ha inviato in precedenza.	RFO-44	✓



Codice	Descrizione	Requisito	Soddisfatto
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	✓
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	✓
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	✓
TS-48	Verificare che l'utente possa creare una nuova sessione di conversazione col chatbot.	RFD-48	✓
TS-49	Verificare che l'utente possa visualizzare la lista delle sessioni di conversazione col chatbot attive.	RFD-49	✓
TS-50	Verificare che l'utente possa eliminare tutte le sessioni di conversazioni attive nel sistema e con esse tutti i messaggi scambiati in quelle conversazioni.	RFD-50	✓
TS-51	Verificare che l'utente possa confermare l'eliminazione di tutte le sessioni di conversazione e solo dopo deve avvenire l'eliminazione effettiva dei dati associati.	RFD-51	✓



Codice	Descrizione	Requisito	Soddisfatto
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	✓
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	✓
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	✓



Codice	Descrizione	Requisito	Soddisfatto
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	✗
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	✓



Codice	Descrizione	Requisito	Soddisfatto
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	✗
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	✓



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

Tabella 4: Insieme dei test di sistema



Test di integrazione

Codice	Descrizione	Stato
TI-1	Verificare che AddChatUsecase chiami correttamente ChatRepository.	✓
TI-2	Verificare che AddChatMessagesUsecase chiami correttamente ChatRepository.	✓
TI-3	Verificare che DeleteAllChatUsecase chiami correttamente ChatRepository.	✓
TI-4	Verificare che DeleteChatUsecase chiami correttamente ChatRepository.	✓
TI-5	Verificare che GetChatMessagesUsecase chiami correttamente ChatRepository.	✓
TI-6	Verificare che GetChatsUsecase chiami correttamente ChatRepository.	✓
TI-7	Verificare che AddDocumentUsecase chiami correttamente DocumentRepository e EmbeddingRepository.	✓
TI-8	Verificare che DeleteDocumentUsecase chiami correttamente DocumentRepository e EmbeddingRepository.	✓
TI-9	Verificare che UpdateDocumentUsecase chiami correttamente DocumentRepository e EmbeddingRepository.	✓
TI-10	Verificare che GetDocumentContentUsecase chiami correttamente DocumentRepository.	✓
TI-11	Verificare che GetDocumentsUsecase chiami correttamente DocumentRepository.	✓
TI-12	Verificare che AddChatController chiami correttamente AddChatUsecase.	✓
TI-13	Verificare che AddChatMessagesController chiami correttamente AddChatMessagesUsecase.	✓
TI-14	Verificare che DeleteAllChatController chiami correttamente DeleteAllChatUsecase.	✓



Codice	Descrizione	Stato
TI-15	Verificare che DeleteChatController chiami correttamente DeleteChatUsecase	✓
TI-16	Verificare che GetChatMessagesController chiami correttamente GetChatMessagesUsecase.	✓
TI-17	Verificare che GetChatsController chiami correttamente GetChatsUsecase.	✓
TI-18	Verificare che AddDocumentController chiami correttamente AddDocumentUsecase.	✓
TI-19	Verificare che DeleteDocumentController chiami correttamente DeleteDocumentUsecase.	✓
TI-20	Verificare che UpdateDocumentController chiami correttamente UpdateDocumentUsecase.	✓
TI-21	Verificare che GetDocumentContentController chiami correttamente GetDocumentContentUsecase.	✓
TI-22	Verificare che GetDocumentsController chiami correttamente GetDocumentsUsecase.	✓
TI-23	Verificare che il metodo addDocument di DocumentRepository chiami correttamente il metodo addOne di MinioDataSource.	✓
TI-24	Verificare che il metodo deleteDocument di DocumentRepository chiami correttamente il metodo deleteOne di MinioDataSource.	✓
TI-25	Verificare che il metodo updateDocument di DocumentRepository chiami correttamente il metodo updateOne di MinioDataSource.	✓
TI-26	Verificare che il metodo getDocuments di DocumentRepository chiami correttamente il metodo getAll di MinioDataSource.	✓
TI-27	Verificare che il metodo getDocumentContent di DocumentRepository chiami correttamente il metodo getContent di MinioDataSource.	✓



Codice	Descrizione	Stato
TI-28	Verificare che il metodo addEmbedding di EmbeddingRepository chiami correttamente il metodo addOne di ChromaDataSource.	✓
TI-29	Verificare che il metodo deleteEmbedding di EmbeddingRepository chiami correttamente il metodo deleteOne di ChromaDataSource.	✓
TI-30	Verificare che il metodo updateMetadatas di EmbeddingRepository chiami correttamente il metodo updateOne di ChromaDataSource.	✓
TI-31	Verificare che il metodo getIdsEmbedding di EmbeddingRepository chiami correttamente il metodo getIds di ChromaDataSource.	✓
TI-32	Verificare che il metodo addChat di ChatRepository chiami correttamente il metodo addOne di PostgresDataSource.	✓
TI-33	Verificare che il metodo addChatMessages di ChatRepository chiami correttamente il metodo addMessages di PostgresDataSource.	✓
TI-34	Verificare che il metodo deleteAllChat di ChatRepository chiami correttamente il metodo deleteAll di PostgresDataSource.	✓
TI-35	Verificare che il metodo deleteChat di ChatRepository chiami correttamente il metodo deleteOne di PostgresDataSource.	✓
TI-36	Verificare che il metodo getChatMessages di ChatRepository chiami correttamente il metodo getAllMessages di PostgresDataSource.	✓
TI-37	Verificare che il metodo getChats di ChatRepository chiami correttamente il metodo getAll di PostgresDataSource.	✓

Tabella 5: Insieme dei test di integrazione

**Tracciamento test di integrazione**

Codice	Nome suite test
TI-1	AddChatUsecase.test.ts
TI-2	AddChatMessagesUsecase.test.ts
TI-3	DeleteAllChatUsecase.test.ts
TI-4	DeleteChatUsecase.test.ts
TI-5	GetChatMessagesUsecase.test.ts
TI-6	GetChatsUsecase.test.ts
TI-7	AddDocumentUsecase.test.ts
TI-8	DeleteDocumentUsecase.test.ts
TI-9	UpdateDocumentUsecase.test.ts
TI-10	GetDocumentContentUsecase.test.ts
TI-11	GetDocumentsUsecase.test.ts
TI-12	AddChatController.test.ts
TI-13	AddChatMessagesController.test.ts
TI-14	DeleteAllChatController.test.ts
TI-15	DeleteChatController.test.ts
TI-16	GetChatMessagesController.test.ts
TI-17	GetChatsController.test.ts
TI-18	AddDocumentController.test.ts
TI-19	DeleteDocumentController.test.ts
TI-20	UpdateDocumentController.test.ts
TI-21	GetDocumentContentController.test.ts
TI-22	GetDocumentsController.test.ts
TI-23	DocumentRepository.test.ts



Codice	Nome suite test
TI-24	DocumentRepository.test.ts
TI-25	DocumentRepository.test.ts
TI-26	DocumentRepository.test.ts
TI-27	DocumentRepository.test.ts
TI-28	EmbeddingRepository.test.ts
TI-29	EmbeddingRepository.test.ts
TI-30	EmbeddingRepository.test.ts
TI-31	EmbeddingRepository.test.ts
TI-32	ChatRepository.test.ts
TI-33	ChatRepository.test.ts
TI-34	ChatRepository.test.ts
TI-35	ChatRepository.test.ts
TI-36	ChatRepository.test.ts
TI-37	ChatRepository.test.ts

Tabella 6: Tracciamento dei test di integrazione



Test di unità

Codice	Descrizione	Stato
TU-1	Verificare che il componente <i>ChatForm</i> venga renderizzato correttamente.	✓
TU-2	Verificare che il componente <i>ChatList</i> venga renderizzato correttamente.	✓
TU-3	Verificare che il componente <i>ChatMessages</i> venga renderizzato correttamente.	✓
TU-4	Verificare che il componente <i>DeleteChatList</i> venga renderizzato correttamente.	✓
TU-5	Verificare che il componente <i>Message</i> venga renderizzato correttamente.	✓
TU-6	Verificare che il componente <i>ModelToggle</i> venga renderizzato correttamente.	✓
TU-7	Verificare che il componente <i>ThemeToggle</i> venga renderizzato correttamente.	✓
TU-8	Verificare che il componente <i>Settings</i> venga renderizzato correttamente.	✓
TU-9	Verificare che il componente <i>DataTable</i> venga renderizzato correttamente.	✓
TU-10	Verificare che il componente <i>DataTablePagination</i> venga renderizzato correttamente.	✓
TU-11	Verificare che il componente <i>DataTableViewOption</i> venga renderizzato correttamente.	✓
TU-12	Verificare che il componente <i>DocAction</i> venga renderizzato correttamente.	✓
TU-13	Verificare che il componente <i>DocActionDelete</i> venga renderizzato correttamente.	✓
TU-14	Verificare che il componente <i>DocForm</i> venga renderizzato correttamente.	✓



Codice	Descrizione	Stato
TU-15	Verificare che il componente DocTable venga renderizzato correttamente.	✓
TU-16	Verificare che il componente Body venga renderizzato correttamente.	✓
TU-17	Verificare che il componente SideBar venga renderizzato correttamente.	✓
TU-18	Verificare che il componente ChangePageButton venga renderizzato correttamente.	✓
TU-19	Verificare che AddChatController restituisca una risposta con status 200 in caso di operazione con esito positivo.	✓
TU-20	Verificare che AddChatMessagesController restituisca una risposta con status 200 in caso di operazione con esito positivo.	✓
TU-21	Verificare che DeleteAllChatController restituisca una risposta con status 200 in caso di operazione con esito positivo.	✓
TU-22	Verificare che DeleteChatController restituisca una risposta con status 200 in caso di operazione con esito positivo.	✓
TU-23	Verificare che GetChatMessagesController restituisca una risposta con status 200 in caso di operazione con esito positivo.	✓
TU-24	Verificare che GetChatsController restituisca una risposta con status 200 in caso di operazione con esito positivo.	✓
TU-25	Verificare che AddDocumentController restituisca una risposta con status 200 in caso di operazione con esito positivo.	✓
TU-26	Verificare che DeleteDocumentController restituisca una risposta con status 200 in caso di operazione con esito positivo.	✓



Codice	Descrizione	Stato
TU-27	Verificare che UpdateDocumentController restituisca una risposta con status 200 in caso di operazione con esito positivo.	✓
TU-28	Verificare che GetDocumentsController restituisca una risposta con status 200 in caso di operazione con esito positivo.	✓
TU-29	Verificare che GetDocumentContentController restituisca una risposta con status 200 in caso di operazione con esito positivo.	✓
TU-30	Verificare che AddChatController restituisca una risposta con status 500 in caso di operazione con esito negativo.	✓
TU-31	Verificare che AddChatMessagesController restituisca una risposta con status 500 in caso di operazione con esito negativo.	✓
TU-32	Verificare che DeleteAllChatController restituisca una risposta con status 500 in caso di operazione con esito negativo.	✓
TU-33	Verificare che DeleteChatController restituisca una risposta con status 500 in caso di operazione con esito negativo.	✓
TU-34	Verificare che GetChatMessagesController restituisca una risposta con status 500 in caso di operazione con esito negativo.	✓
TU-35	Verificare che GetChatsController restituisca una risposta con status 500 in caso di operazione con esito negativo.	✓
TU-36	Verificare che AddDocumentController restituisca una risposta con status 500 in caso di operazione con esito negativo.	✓
TU-37	Verificare che DeleteDocumentController restituisca una risposta con status 500 in caso di operazione con esito negativo.	✓



Codice	Descrizione	Stato
TU-38	Verificare che UpdateDocumentController restituisca una risposta con status 500 in caso di operazione con esito negativo.	✓
TU-39	Verificare che GetDocumentsController restituisca una risposta con status 500 in caso di operazione con esito negativo.	✓
TU-40	Verificare che GetDocumentContentController restituisca una risposta con status 500 in caso di operazione con esito negativo.	✓
TU-41	Verificare che la server action addChat lanci un errore contenente il messaggio ricevuto dal <i>controller_G</i> in caso di operazione con esito negativo.	✓
TU-42	Verificare che la server action addChatMessages lanci un errore contenente il messaggio ricevuto dal controller in caso di operazione con esito negativo.	✓
TU-43	Verificare che la server action deleteAllChat lanci un errore contenente il messaggio ricevuto dal controller in caso di operazione con esito negativo.	✓
TU-44	Verificare che la server action deleteChat lanci un errore contenente il messaggio ricevuto dal controller in caso di operazione con esito negativo.	✓
TU-45	Verificare che la server action getChatMessages lanci un errore contenente il messaggio ricevuto dal controller in caso di operazione con esito negativo.	✓
TU-46	Verificare che la server action getChats lanci un errore contenente il messaggio ricevuto dal controller in caso di operazione con esito negativo.	✓
TU-47	Verificare che la server action addDocument lanci un errore contenente il messaggio ricevuto dal controller in caso di operazione con esito negativo.	✓
TU-48	Verificare che la server action deleteDocument lanci un errore contenente il messaggio ricevuto dal controller in caso di operazione con esito negativo.	✓



Codice	Descrizione	Stato
TU-49	Verificare che la server action updateDocument lanci un errore contenente il messaggio ricevuto dal controller in caso di operazione con esito negativo.	✓
TU-50	Verificare che la server action getDocuments lanci un errore contenente il messaggio ricevuto dal controller in caso di operazione con esito negativo.	✓
TU-51	Verificare che la server action getDocumentContent lanci un errore contenente il messaggio ricevuto dal controller in caso di operazione con esito negativo.	✓
TU-52	Verificare che il metodo getDocuments di DocumentRepository restituisca correttamente le informazioni sui documenti recuperati.	✓
TU-53	Verificare che il metodo getDocumentContent di DocumentRepository restituisca correttamente i link di visualizzazione recuperati.	✓
TU-54	Verificare che il metodo getChatMessages di ChatRepository restituisca correttamente i messaggi della sessione recuperati.	✓
TU-55	Verificare che il metodo getChats di ChatRepository restituisca correttamente le informazioni sulle sessioni recuperate.	✓
TU-56	Verificare che il metodo getIdsEmbedding di EmbeddingRepository restituisca correttamente gli id degli embedding recuperati.	✓
TU-57	Verificare che il metodo addMessages di PostgresDataSource effettui le query corrette al <i>database_G</i> per salvare un nuovo messaggio.	✓
TU-58	Verificare che il metodo addOne di PostgresDataSource effettui le query corrette al database per creare una nuova sessione.	✓
TU-59	Verificare che il metodo deleteAll di PostgresDataSource effettui le query corrette al database per eliminare tutte le sessioni.	✓



Codice	Descrizione	Stato
TU-60	Verificare che il metodo deleteOne di PostgresDataSource effettui le query corrette al database per eliminare una sessione.	✓
TU-61	Verificare che il metodo getAll di PostgresDataSource effettui le query corrette al database per recuperare le sessioni.	✓
TU-62	Verificare che il metodo getAllMessages di PostgresDataSource effettui le query corrette al database per recuperare i messaggi di una sessione.	✓
TU-63	Verificare che il metodo addOne di MinioDataSource effettui correttamente putObject di AWS per inserire un documento.	✓
TU-64	Verificare che il metodo deleteOne di MinioDataSource effettui correttamente deleteObject di AWS per eliminare un documento.	✓
TU-65	Verificare che il metodo getAll di MinioDataSource effettui correttamente listObjects di AWS per recuperare i documenti.	✓
TU-66	Verificare che il metodo getContent di MinioDataSource effettui correttamente getObjectTagging di AWS per recuperare il link di visualizzazione di un documento.	✓
TU-67	Verificare che il metodo updateOne di MinioDataSource effettui correttamente putObjectTagging di AWS per aggiornare i tag di un documento.	✓
TU-68	Verificare che il metodo addOne di ChromaDataSource effettui correttamente add di ChromaClient per aggiungere dei nuovi embedding al database vettoriale.	✓
TU-69	Verificare che il metodo deleteOne di ChromaDataSource effettui correttamente delete di ChromaClient per eliminare degli embedding dal database vettoriale.	✓



Codice	Descrizione	Stato
TU-70	Verificare che il metodo updateOne di ChromaDataSource effettui correttamente update di ChromaClient per aggiornare i metadati associati a degli embedding nel database vettoriale.	✓
TU-71	Verificare che il metodo getIds di ChromaDataSource effettui correttamente get di ChromaClient per recuperare gli id di alcuni embedding nel database vettoriale.	✓

Tabella 7: Insieme dei test di unità

Tracciamento test di unità

Codice	Nome suite test
TU-1	ChatForm.test.tsx
TU-2	ChatList.test.tsx
TU-3	ChatMessages.test.tsx
TU-4	DeleteChatList.test.tsx
TU-5	Message.test.tsx
TU-6	ModelToggle.test.tsx
TU-7	ThemeToggle.test.tsx
TU-8	Settings.test.tsx
TU-9	DataTable.test.tsx
TU-10	DataTablePagination.test.tsx
TU-11	DataTableViewOptions.test.tsx
TU-12	DocAction.test.tsx
TU-13	DocActionDelete.test.tsx
TU-14	DocForm.test.tsx
TU-15	DocTable.test.tsx



Codice	Nome suite test
TU-16	Body.test.tsx
TU-17	SideBar.test.tsx
TU-18	ChangePageButton.test.tsx
TU-19	AddChatController.test.ts
TU-20	AddChatMessagesController.test.ts
TU-21	DeleteAllChatControlle.test.ts
TU-22	DeleteChatController.test.ts
TU-23	GetChatMessagesController.test.ts
TU-24	GetChatsController.test.ts
TU-25	AddDocumentController.test.ts
TU-26	DeleteDocumentController.test.ts
TU-27	UpdateDocumentController.test.ts
TU-28	GetDocumentsController.test.ts
TU-29	GetDocumentContentController.test.ts
TU-30	AddChatController.test.ts
TU-31	AddChatMessagesController.test.ts
TU-32	DeleteAllChatController.test.ts
TU-33	DeleteChatController.test.ts
TU-34	GetChatMessagesController.test.ts
TU-35	GetChatsController.test.ts
TU-36	AddDocumentController.test.ts
TU-37	DeleteDocumentController.test.ts
TU-38	UpdateDocumentController.test.ts
TU-39	GetDocumentsController.test.ts
TU-40	GetDocumentContentController.test.ts



Codice	Nome suite test
TU-41	addChat.test.ts
TU-42	addChatMessages.test.ts
TU-43	deleteAllChat.test.ts
TU-44	deleteChat.test.ts
TU-45	getChatMessages.test.ts
TU-46	getChats.test.ts
TU-47	addDocument.test.ts
TU-48	deleteDocument.test.ts
TU-49	updateDocument.test.ts
TU-50	getDocuments.test.ts
TU-51	getDocumentContent.test.ts
TU-52	DocumentRepository.test.ts
TU-53	DocumentRepository.test.ts
TU-54	ChatRepository.test.ts
TU-55	ChatRepository.test.ts
TU-56	EmbeddingRepository.test.ts
TU-57	PostgresDataSource.test.ts
TU-58	PostgresDataSource.test.ts
TU-59	PostgresDataSource.test.ts
TU-60	PostgresDataSource.test.ts
TU-61	PostgresDataSource.test.ts
TU-62	PostgresDataSource.test.ts
TU-63	MinioDataSource.test.ts
TU-64	MinioDataSource.test.ts
TU-65	MinioDataSource.test.ts



Codice	Nome suite test
TU-66	MinioDataSource.test.ts
TU-67	MinioDataSource.test.ts
TU-68	ChromaDataSource.test.ts
TU-69	ChromaDataSource.test.ts
TU-70	ChromaDataSource.test.ts
TU-71	ChromaDataSource.test.ts

Tabella 8: Tracciamento dei test di unità

Cruscotto di controllo della qualità

3.1 Varianza dell'impegno orario

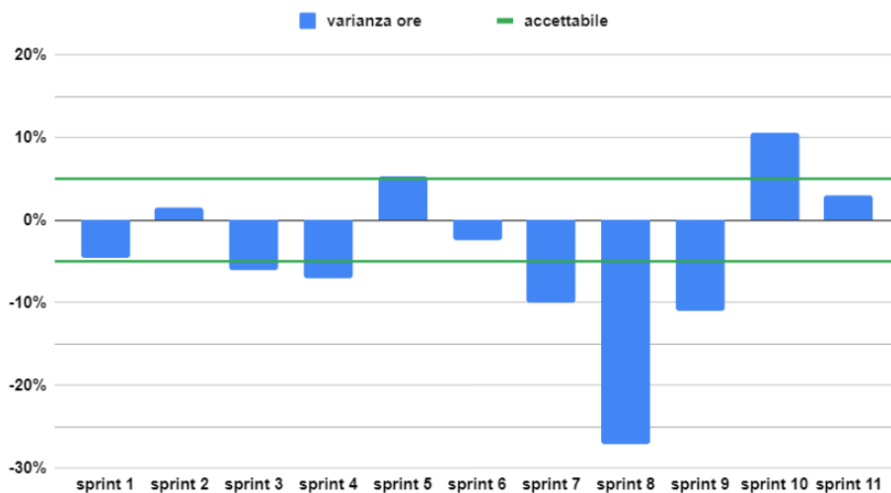


Figura 1: Varianza dell'impegno orario per sprint

Analisi

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

In particolare, durante il periodo RTB_G , 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 di ore produttive è stato causato da modifiche a documenti non previsti.

Valori di molto insufficienti sono stati registrati nel settimo e ottavo sprint. In questi casi, l'incompleta attività di progettazione è andata inevitabilmente ad impattare sulle task relative alla programmazione, rinviandone l'inizio dei lavori ai periodi successivi. Dal nono sprint quindi, si registra un significativo aumento percentuale delle ore lavorative, superando le difficoltà riscontrate nei periodi precedenti. In particolare, nel decimo sprint si osserva un incremento del lavoro al di sopra delle aspettative, determinato dalla determinazione del gruppo nel completare l'MVP entro il 26 mar-



zo. Per l'ultimo sprint, le ore di lavoro rientrano nei parametri previsti, grazie alla riduzione delle task pendenti in vista della conclusione del progetto.

3.2 Varianza di Budget

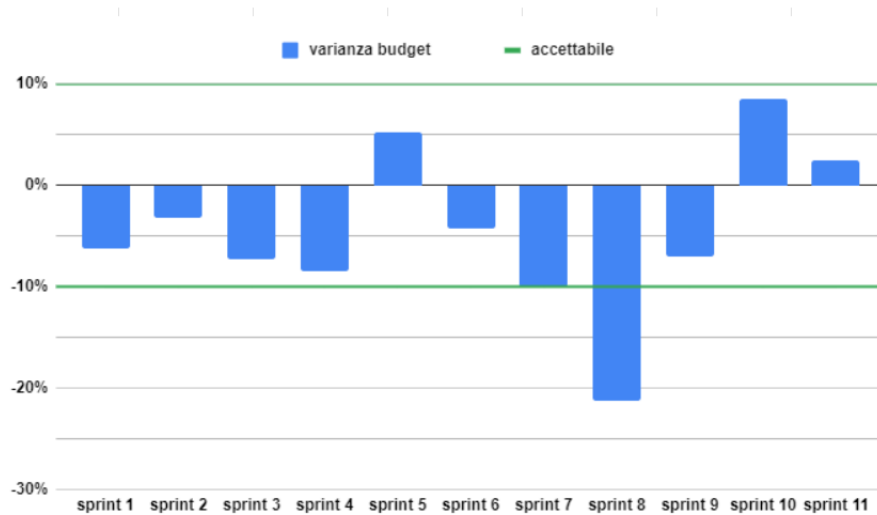


Figura 2: Varianza di Budget per sprint

Analisi

Dall'analisi del grafico è immediato osservare che i valori di varianza di budget sono sempre rimasti all'interno della soglia di accettabilità durante tutto il periodo RTB. Il primo dato negativo e inferiore alla sogli di accettabilità è stato registrato durante l'ottavo sprint. In quel caso, come già analizzato con la Varianza dell'impegno orario, il mancato inizio delle attività di programmazione ha impattato sui costi, facendo sì che fosse di molto inferiore al preventivato. Al contrario, un valore quasi superiore alla soglia accettabile lo si ha nel decimo sprint, in corrispondenza dell'aumento delle ore di programmazione e progettazione al fine di terminare l'MVP.



3.3 Estimate to Complete e Estimate at Completion

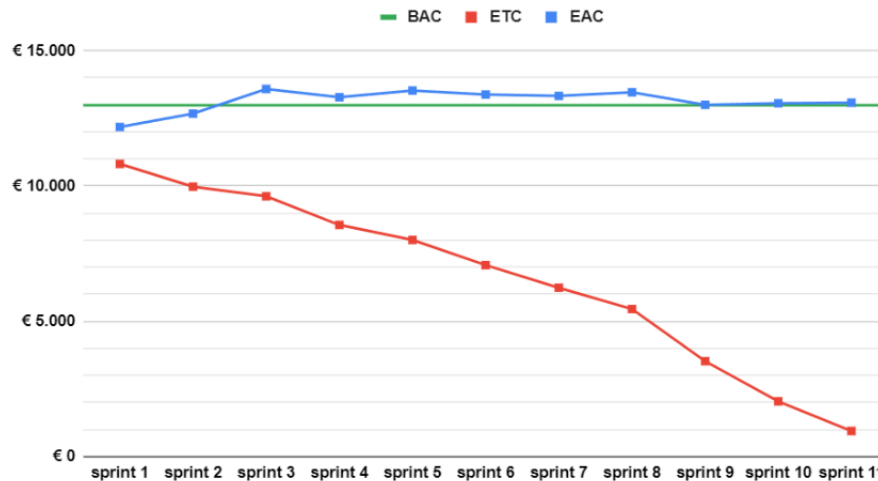


Figura 3: Progressione Estimate to Complete e Estimate at Completion in relazione al Budget at Completion

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, nonostante il brusco rallentamento dell'ottavo periodo di osservazione, è comunque rimasto stabile ad un valore poco al di sopra del Budget at Completion. Nei successivi periodi, l'ETC scende costantemente, in particolare dall'ottavo sprint, in cui la diminuzione è maggiore, per l'aumento delle ore produttive e dell'impegno del gruppo.



3.4 Planned Value, Earned Value e Actual Cost

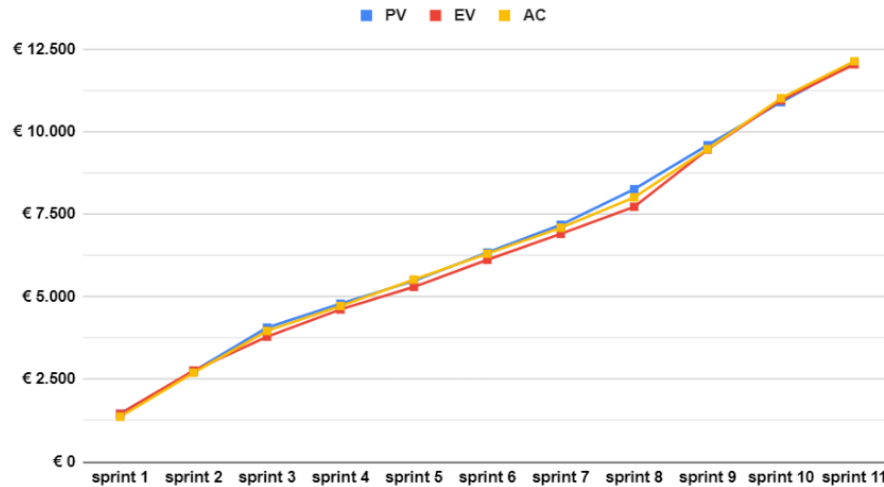


Figura 4: Progressione Planned Value, Earned Value e Actual Cost

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.

Dopo un andamento generalmente positivo tra il quarto e il settimo sprint ad avvicinare i valori delle tre metriche, Planned Value, Earned Value e Actual Cost hanno subito un ulteriore distacco durante l'ottavo periodo di osservazione. Questo è stato causato dall'elevata Varianza di budget e di impegno orario, già precedentemente analizzata. L'ottavo sprint, per i problemi citati in precedenza, comporta una diminuzione dell'Earned Value, che tuttavia si allinea con il Planned Value negli sprint successivi, una volta superate le problematiche.



3.5 Schedule Variance e Cost Variance

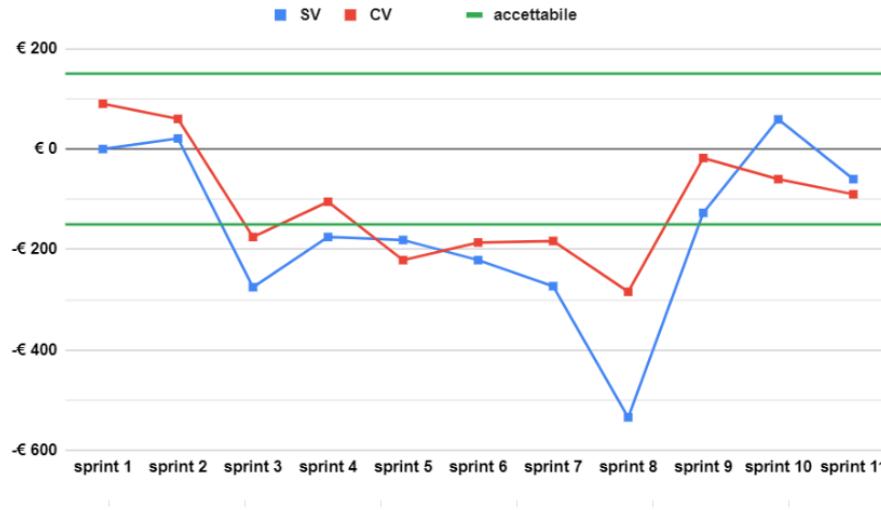


Figura 5: Progressione Schedule Variance e Cost Variance

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.

Un ulteriore pesante rallentamento è registrato nell'ottavo sprint, che impatta nelle metriche in questione come in tutte le altre già studiate. A partire dal nono sprint, Schedule Variance e Cost Variance ritornano nella soglia accettabile, con un lieve aumento nello sprint dieci per via dell'aumento della produttività data dalla necessità di terminare l'MVP.



3.6 Schedule Performance Index e Cost Performance Index

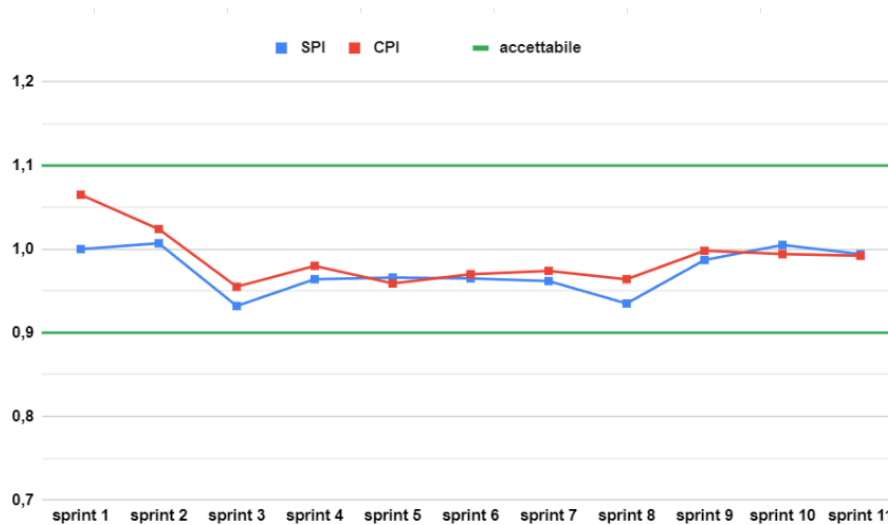


Figura 6: Progressione Schedule Performance Index e Cost Performance Index

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 fino al settimo sprint, per poi peggiorare leggermente nel periodo successivo. Tuttavia, i valori in seguito all'ottavo sprint, tornano ad essere prossimi ad 1.



3.7 Misure di mitigazione insufficienti

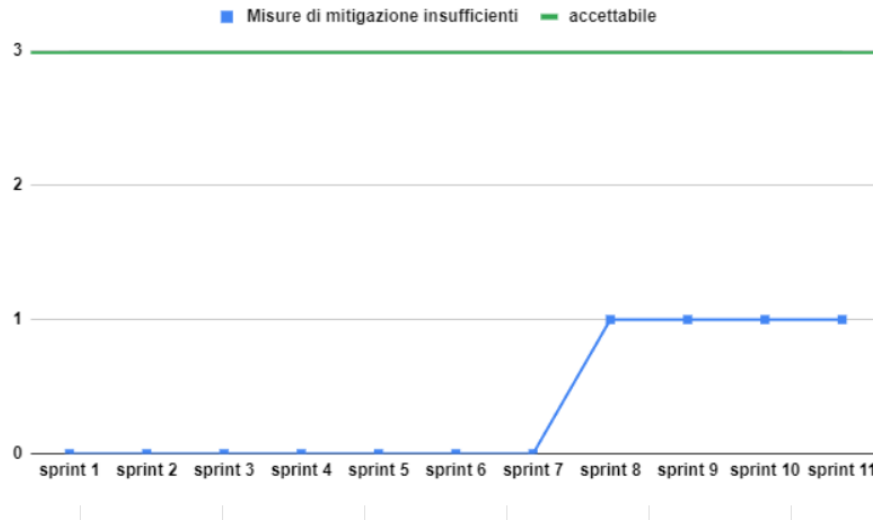


Figura 7: Progressione occorrenza di rischi con misure mitigative insufficienti

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. L'unica eccezione è stata lo sprint 8, durante il quale c'è stato un rallentamento dei lavori a causa della difficoltà nella fase iniziale di progettazione, data dalla novità dell'implementazione dei *pattern_G*.



3.8 Rischi inattesi

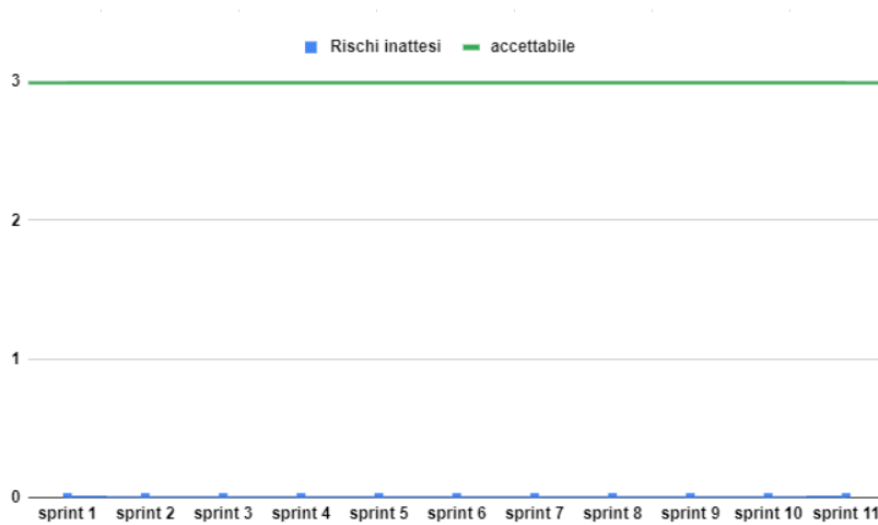


Figura 8: Progressione occorrenza di rischi inattesi

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_v2.0.



3.9 Requisiti soddisfatti



Figura 9: Requisiti obbligatori soddisfatti

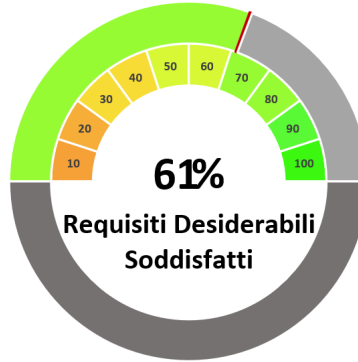


Figura 10: Requisiti desiderabili soddisfatti

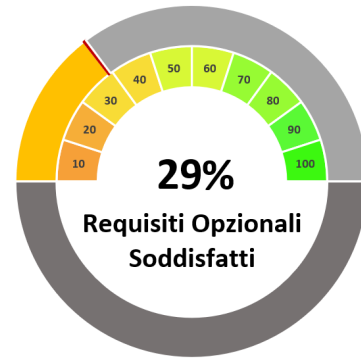


Figura 11: Requisiti opzionali soddisfatti

Analisi

Il progetto ha prodotto un Minimum Viable Product, dunque soddisfa tutti i requisiti obbligatori. Il gruppo si è inoltre dedicato a implementare anche alcuni dei requisiti desiderabili e opzionali concordati con l'azienda. La decisione di soddisfare alcuni requisiti opzionali rispetto a completare quelli desiderabili, nonostante essi siano di minor rilievo, è data dalla ridotta quantità di *risorse_C* che questi richiedevano per essere soddisfatti.



3.10 Indice di Gulpease

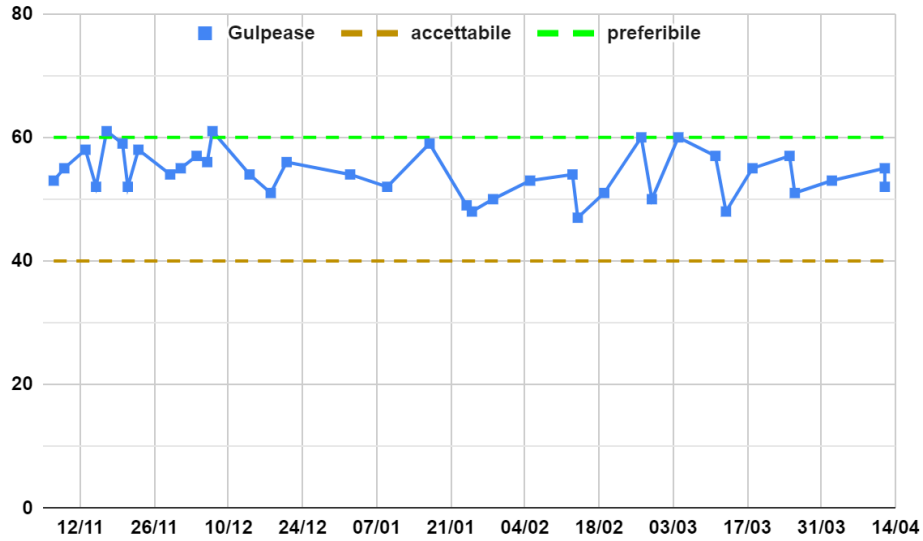


Figura 12: Progressione indice di Gulpease dei verbali

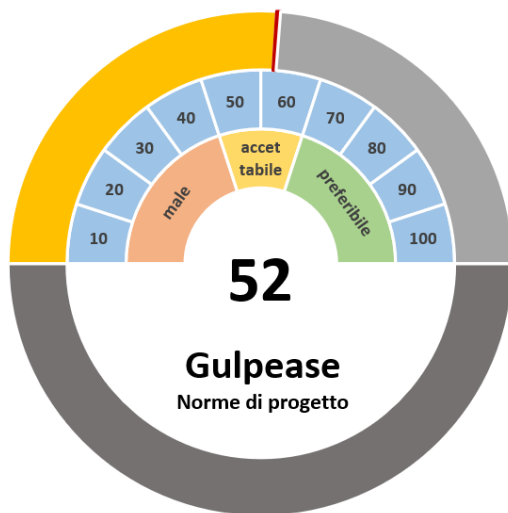


Figura 13: Gulpease di Norme di progetto_v2.0



Figura 14: Gulpease di Piano di progetto_v2.0

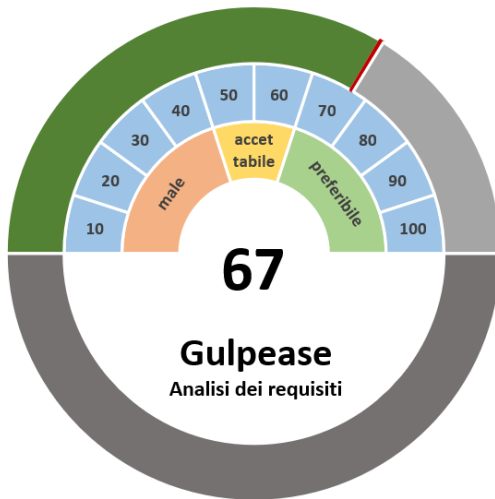


Figura 15: Gulpease di Analisi dei requisiti_v3.0

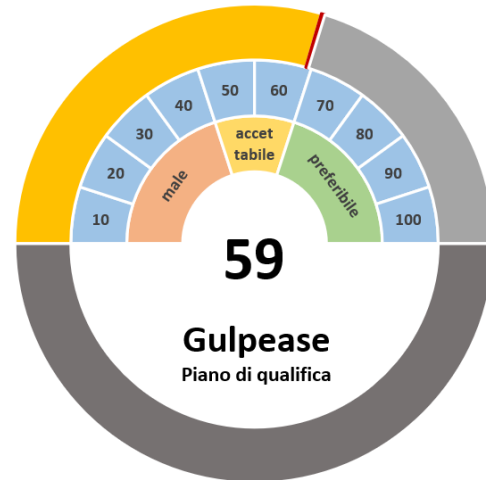


Figura 16: Gulpease di Piano di qualifica_v2.0

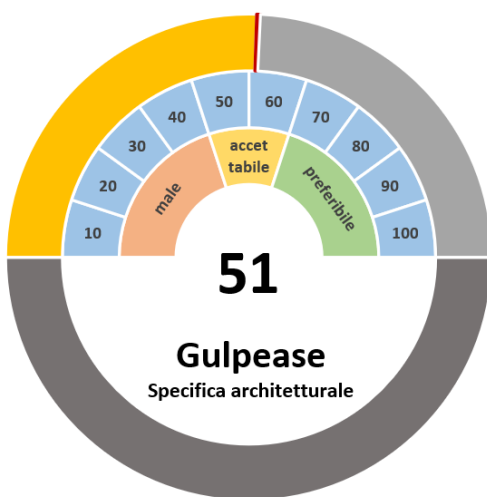


Figura 17: Gulpease di Specifica architetture_v1.0

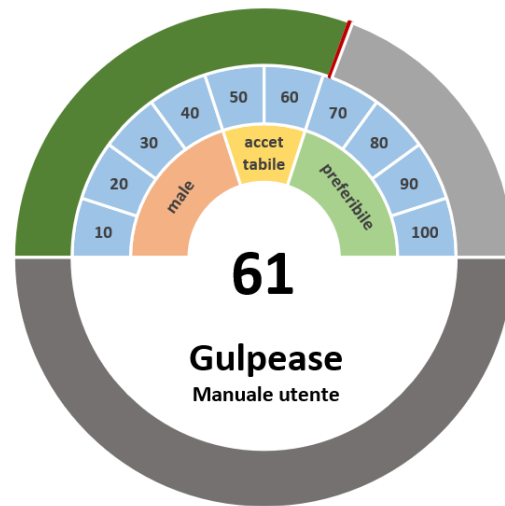


Figura 18: Gulpease di Manuale utente_v1.0



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.

Nonostante la variabilità dei valori, diminuita sempre più nel corso del progetto, è possibile notare come l'indice di Gulpease sia sempre stato superiore alla soglia di accettabilità per tutti i documenti, dimostrando la buona qualità della documentazione prodotta.

3.11 Code coverage

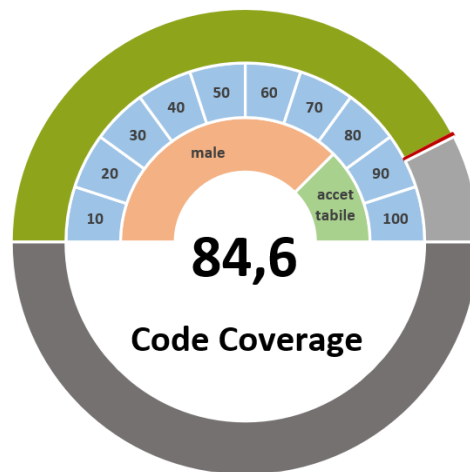


Figura 19: Code coverage

Analisi

Il gruppo ha codificato i test di unità e di integrazione per tutte le classi del *back-end_G* e per buona parte dei componenti del *front-end_G*. I test realizzati sono stati tutti superati dall'applicazione e attraverso gli strumenti di code coverage integrati nell'ambiente di test è stato possibile raggiungere una percentuale del 84.6%, che rispetta i valori minimi autoimposti.