



# Piano di Qualifica

2024-02-10

V1.0.0

[sweetenteam@gmail.com](mailto:sweetenteam@gmail.com)

<https://sweetenteam.github.io>



Destinatari	Prof. Tullio Vardanega Prof. Riccardo Cardin AzzurroDigitale
Redattori	Davide Benedetti Matteo Campagnaro Andrea Santi
Verificatori	Davide Benedetti Matteo Campagnaro Orlando Ferazzani

## Registro delle modifiche

Versione	Data	Autori	Verificatori	Dettaglio
1.0.0	2024-02-10	Andrea Santi	Matteo Campagnaro	Approvazione per RTB
0.1.0	2024-02-08	Matteo Campagnaro	Davide Benedetti	Stesura sezioni «Cruscotto di valutazione della qualità» e «Valutazione per il miglioramento»
0.0.3	2024-02-01	Andrea Santi	Davide Benedetti	Aggiunti test di sistema e accettazione
0.0.2	2024-12-28	Andrea Santi	Matteo Campagnaro	Stesura sezione «Strategia di testing»
0.0.1	2024-12-07	Davide Benedetti	Orlando Ferazzani	Stesura introduzione e obiettivi di qualità.

## Indice

<b>1) Introduzione</b>	5
1.1) Scopo del documento	5
1.2) Scopo del progetto	5
1.3) Glossario	5
1.4) Riferimenti	6
1.4.1) Normativi	6
1.4.2) Informativi	6
<b>2) Obiettivi di qualità</b>	6
2.1) Qualità di <i>processo</i>	6
2.1.1) Processi primari	7
2.1.1.1) Fornitura	7
2.1.1.2) Sviluppo	7
2.1.2) Processi di supporto	7
2.1.2.1) Documentazione	7
2.1.2.2) Verifica	7
2.1.2.3) Gestione della qualità	7
2.1.3) Processi organizzativi	8
2.1.3.1) Gestione dei processi	8
2.2) Qualità di prodotto	8
2.2.1) Funzionalità	8
2.2.2) Affidabilità	8
2.2.3) Usabilità	8
2.2.4) Efficienza	9
2.2.5) Manutenibilità	9
<b>3) Strategie di testing</b>	9
3.1) Struttura tabelle	9
3.2) Test di sistema	10
3.3) Test di accettazione	11
<b>4) Cruscotto di valutazione della qualità</b>	12
4.1) <b>M-PRC-EAC</b> - Estimated at Completion	12
4.2) <b>M-PRC-EV</b> - Earned Value & <b>M-PRC-PV</b> - Planned Value	13
4.3) <b>M-PRC-AC</b> - Actual Cost & <b>M-PRC-ETC</b> - Estimate to Complete	14
4.4) <b>M-PRC-CV</b> - Cost Variance & <b>M-PRC-SV</b> - Schedule Variance	15
4.5) <b>M-PRC-RSI</b> - Requirements stability index	16
4.6) <b>M-PRC-GLP</b> - Indice Gulpease	17
4.7) <b>M-PRC-CO</b> - Correttezza Ortografica	18
4.8) <b>M-PRC-QMS</b> - Quality Metrics Satisfied	19
4.9) <b>M-PRC-NCR</b> - Non-Calculated Risk	20
4.10) <b>M-PRC-TE</b> - Efficienza Temporale	21
<b>5) Valutazione per il miglioramento</b>	22
5.1) Introduzione	22
5.2) Valutazione sui ruoli	22
5.3) Valutazioni sugli strumenti utilizzati	23
5.4) Valutazione sull'organizzazione	24
5.5) Considerazioni finali sul miglioramento	24
5.5.1) Analisi delle pratiche seguite	24
5.5.2) Valutazioni generali sui miglioramenti conseguiti	24

## Lista della immagini

Figura 1: Proiezione della stima del costo totale nei vari periodi di progetto. ....	12
Figura 2: Proiezione dell'EV e del PV nei vari periodi di progetto. ....	13
Figura 3: Proiezione dell'AC e dell'ETC nei vari periodi di progetto. ....	14
Figura 4: Proiezione della CV e della SV nei vari periodi di progetto. ....	15
Figura 5: Proiezione del RSI nei vari periodi di progetto. ....	16
Figura 6: Proiezione dell'indice Gulpease per ogni documento (RTB) nei vari periodi di progetto. . .	17
Figura 7: Proiezione della correttezza ortografica nei vari periodi di progetto. ....	18
Figura 8: Proiezione della percentuale di metriche di qualità soddisfatte nei vari periodi di progetto...	19
Figura 9: Proiezione rischi non identificati nei vari periodi di progetto. ....	20
Figura 10: Proiezione dell'efficienza temporale nei vari periodi di progetto. ....	21

## Lista delle tabelle

Tabella 1: Valori ideali e accettabili per ciascuna metrica relativa al processo di fornitura. ....	7
Tabella 2: Valori ideali e accettabili per ciascuna metrica relativa al processo di sviluppo. ....	7
Tabella 3: Valori ideali e accettabili per ciascuna metrica relativa al processo di documentazione. ....	7
Tabella 4: Valori ideali e accettabili per ciascuna metrica relativa al processo di verifica. ....	7
Tabella 5: Valori ideali e accettabili per ciascuna metrica relativa al processo di gestione della qualità..	7
Tabella 6: Valori ideali e accettabili per ciascuna metrica relativa al processo di gestione dei processi..	8
Tabella 7: Valori ideali e accettabili per ciascuna metrica relativa alle funzionalità del prodotto. ....	8
Tabella 8: Valori ideali e accettabili per ciascuna metrica relativa l'affidabilità del prodotto. ....	8
Tabella 9: Valori ideali e accettabili per ciascuna metrica relativa l'usabilità del prodotto. ....	8
Tabella 10: Valori ideali e accettabili per ciascuna metrica relativa l'efficienza del prodotto. ....	9
Tabella 11: Valori ideali e accettabili per ciascuna metrica relativa la manutenibilità del prodotto. ....	9
Tabella 12: Riepilogo Test di Sistema .....	10
Tabella 13: Riepilogo Test di Accettazione .....	11
Tabella 14: Valutazione sui ruoli .....	22
Tabella 15: Valutazioni sugli strumenti utilizzati .....	23
Tabella 16: Valutazione sull'organizzazione .....	24

## 1) Introduzione

### 1.1) Scopo del documento

Questo documento presenta una panoramica dettagliata delle strategie di verifica e validazione adottate per garantire la qualità del prodotto e dei processi coinvolti nel progetto. Data la natura dinamica e incrementale del documento, i contenuti saranno ampliati e modificati nel tempo per riflettere l'evoluzione del progetto e adattarsi alle esigenze mutevoli.

Il Piano di Qualifica illustra le pratiche di controllo della qualità degli artefatti e dei processi, con particolare attenzione alle metriche di valutazione del prodotto. Saranno inoltre riportati i risultati delle verifiche effettuate, con l'obiettivo di individuare e correggere tempestivamente eventuali problematiche riscontrate.

L'approccio adottato mira a promuovere il miglioramento continuo attraverso misure quantitative che permettano di monitorare e valutare il progresso del progetto. Questo impegno costante per la qualità si traduce in aggiornamenti regolari del documento, garantendo così la crescita e l'evoluzione sia del prodotto che dei processi nel tempo.

### 1.2) Scopo del progetto

Lo scopo del progetto è quello di sviluppare un assistente virtuale intelligente in grado di centralizzare e ottimizzare l'accesso alle informazioni aziendali. Grazie all'integrazione con piattaforme come GitHub, Confluence e Jira, BuddyBot fornisce risposte precise e personalizzate alle richieste degli utenti attraverso una chat in linguaggio naturale. Questo strumento mira a ridurre le inefficienze operative, migliorare la produttività e supportare il processo di *onboarding*, facilitando la condivisione e il trasferimento delle conoscenze all'interno dei team.

### 1.3) Glossario

Per evitare ambiguità o incomprensioni riguardanti la terminologia utilizzata nei documenti, è stato redatto un Glossario che raccoglie le definizioni dei termini specifici del dominio d'uso. Ogni termine incluso nel Glossario è accompagnato dal relativo significato, al fine di garantire chiarezza e uniformità nella comprensione del testo.

La presenza di un termine nel Glossario viene segnalata direttamente nel documento adottando uno *questo stile*. L'inserimento di un termine nel Glossario è considerato completo solo dopo averne fornito una definizione chiara e accurata, contribuendo così alla coerenza del linguaggio e alla comprensione condivisa tra tutti i lettori del documento.

## 1.4) Riferimenti

### 1.4.1) Normativi

- Norme di progetto v1.0.0
- Presentazione capitolato d'appalto: <https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2024/Progetto/C9.pdf>

### 1.4.2) Informativi

- ISO/EIC 9126

Standard ISO/IEC 9126

- T7 - Qualità del software

T07.pdf

- T8 - Qualità di processo

T08.pdf

- T9 - Verifica e validazione: introduzione

T09.pdf

- T10 - Verifica e validazione: analisi statica

T10.pdf

- T11 - Verifica e validazione: analisi dinamica aka testing

T11.pdf

## 2) Obiettivi di qualità

Ogni **processo<sub>G</sub>** viene valutato mediante l'applicazione di metriche specifiche, la cui definizione è dettagliata nelle sezioni Metriche di qualità del processo e Metriche di qualità del prodotto del documento Norme di Progetto v1.0.0. Queste sezioni delineano i criteri necessari affinché le metriche siano considerate accettabili o eccellenti.

### 2.1) Qualità di **processo<sub>G</sub>**

La qualità di processo rappresenta un'esigenza primaria nello sviluppo software, poiché per ottenere un prodotto finale di alta qualità è indispensabile partire da un'applicazione rigorosa di **best practice<sub>G</sub>** ben definite. Queste devono guidare tutte le attività, pratiche e metodologie adottate lungo l'intero ciclo di vita del software. La qualità di processo si fonda sull'idea che il raggiungimento di standard elevati nel prodotto dipenda da controlli regolari e dall'ottimizzazione continua dei processi che lo supportano, garantendo risultati che rispondano pienamente alle aspettative.

## 2.1.1) Processi primari

### 2.1.1.1) Fornitura

Metrica	Nome	Valore accettabile	Valore Ottimo
M-PRC-EV	Earned Value	$\geq 0$	$\leq \text{EAC}$
M-PRC-PV	Planned Value	$\geq 0$	$\leq \text{Budget at completion}_G$
M-PRC-AC	Actual Cost	$\geq 0$	$\leq \text{EAC}$
M-PRC-CV	Cost Variance	$\geq -7.5\%$	$\geq 0\%$
M-PRC-SV	Schedule Variance	$\geq -7.5\%$	$\geq 0\%$
M-PRC-EAC	Estimated at Completion	Errore del $\pm 3\%$ rispetto al BAC	Esattamente pari al BAC
M-PRC-ETC	Estimate to Complete	$\geq 0$	$\leq \text{EAC}$

Tabella 1: Valori ideali e accettabili per ciascuna metrica relativa al processo di fornitura.

### 2.1.1.2) Sviluppo

Metrica	Nome	Valore accettabile	Valore Ottimo
M-PRC-RSI	Requirements Stability Index	$\geq 75\%$	100%
M-PRC-SFI	Structural Fan In	-	Va massimizzato
M-PRC-SFO	Structural Fan-Out	-	Va minimizzato

Tabella 2: Valori ideali e accettabili per ciascuna metrica relativa al processo di sviluppo.

## 2.1.2) Processi di supporto

### 2.1.2.1) Documentazione

Metrica	Nome	Valore accettabile	Valore Ottimo
M-PRC-GLP	Indice Gulpease	$\geq 60\%$	$\geq 80\%$
M-PRC-CO	Correttezza Ortografica	0 errori	0 errori

Tabella 3: Valori ideali e accettabili per ciascuna metrica relativa al processo di documentazione.

### 2.1.2.2) Verifica

Metrica	Nome	Valore accettabile	Valore Ottimo
M-PRC-CC	Code Coverage	$\geq 90\%$	100%

Tabella 4: Valori ideali e accettabili per ciascuna metrica relativa al processo di verifica.

### 2.1.2.3) Gestione della qualità

Metrica	Nome	Valore accettabile	Valore Ottimo
M-PRC-QMS	Quality Metrics Satisfied	$\geq 85\%$	100%

Tabella 5: Valori ideali e accettabili per ciascuna metrica relativa al processo di gestione della qualità.

### 2.1.3) Processi organizzativi

#### 2.1.3.1) Gestione dei processi

Metrica	Nome	Valore accettabile	Valore Ottimo
M-PRC-NCR	Non-Calculated Risk	$\leq 3$	0
M-PRC-TE	Temporal Efficiency	$\leq 3$	$\leq 1$

Tabella 6: Valori ideali e accettabili per ciascuna metrica relativa al processo di gestione dei processi.

## 2.2) Qualità di prodotto

La qualità del prodotto si riferisce all'insieme delle caratteristiche di un'entità risultante dallo sviluppo software, che ne determinano la capacità di soddisfare sia le esigenze esplicite che implicite. In altre parole, rappresenta il grado in cui un prodotto risponde alle aspettative del cliente o agli standard prestabiliti.

Essa implica una valutazione completa del software realizzato, concentrandosi su attributi fondamentali come usabilità, funzionalità, affidabilità, manutenibilità e prestazioni generali. L'obiettivo è garantire che il software non solo soddisfi le richieste del cliente e funzioni correttamente, ma lo faccia in conformità con rigorosi standard di qualità.

#### 2.2.1) Funzionalità

Metrica	Nome	Valore accettabile	Valore Ottimo
M-PRD-CRV	Copertura Requisiti Vincolanti	100%	100%
M-PRD-CRD	Copertura Requisiti Desiderabili	$\geq 50\%$	100%
M-PRD-CRO	Copertura Requisiti Opzionali	$\geq 0\%$	$\geq 50\%$

Tabella 7: Valori ideali e accettabili per ciascuna metrica relativa alle funzionalità del prodotto.

#### 2.2.2) Affidabilità

Metrica	Nome	Valore accettabile	Valore Ottimo
M-PRD-CC	Code Coverage	$\geq 80\%$	100%
M-PRD-BC	<i>Branch</i> <sub>G</sub> Coverage	$\geq 50\%$	$\geq 80\%$
M-PRD-SC	Statement Coverage	$\geq 60\%$	$\geq 80\%$
M-PRD-FD	Failure Density	100%	100%

Tabella 8: Valori ideali e accettabili per ciascuna metrica relativa l'affidabilità del prodotto.

#### 2.2.3) Usabilità

Metrica	Nome	Valore accettabile	Valore Ottimo
M-PRD-FU	Facilità di Utilizzo	$\leq 4$ click	$\leq 2$ click
M-PRD-TA	Tempo di Apprendimento	$\leq 10$ minuti	$\leq 5$ minuti

Tabella 9: Valori ideali e accettabili per ciascuna metrica relativa l'usabilità del prodotto.



## 2.2.4) Efficienza

Metrica	Nome	Valore accettabile	Valore Ottimo
M-PRD-UR	Utilizzo Risorse	$\geq 75\%$	100%

Tabella 10: Valori ideali e accettabili per ciascuna metrica relativa l'efficienza del prodotto.

## 2.2.5) Manutenibilità

Metrica	Nome	Valore accettabile	Valore Ottimo
M-PRD-CP	Complessità Ciclomantica	$\leq 10$	$\leq 5$
M-PRD-CS	Code Smell	0	0
M-PRD-MD	Module Dependency	$\leq 30\%$	$\leq 10\%$

Tabella 11: Valori ideali e accettabili per ciascuna metrica relativa la manutenibilità del prodotto.

# 3) Strategie di testing

Questa sezione riassume ed elenca i test eseguiti sul prodotto, garantendo completezza, correttezza e coerenza. In questo modo si dimostra il soddisfacimento dei requisiti utente, specificati nel capitolato d'appalto, e dei requisiti definiti nel documento *Analisi dei Requisiti*. Verranno effettuate le seguenti tipologie di test:

- Test di **unità**: sono il punto di partenza della strategia di testing. Vengono verificate singole unità di codice con l'obiettivo di verificare che ciascun modulo funzioni correttamente, in maniera tale che ogni unità produca risultati corretti in base ai dati di input inviati.
- Test di **integrazione**: vengono eseguiti dopo il completamento/superamento dei test di unità. Verificano l'interazione tra componenti software integrate, rilevando difetti nelle interfacce e nei flussi di controllo. L'obiettivo principale di questi test è assicurare che i dati scambiati tra le componenti siano conformi alle specifiche e che i flussi di controllo funzionino regolarmente.
- Test di **sistema**: vengono eseguiti dopo il completamento dei Test di integrazione e precedono il collaudo. Si occupano di verificare l'intero sistema come unità, valutando la conformità rispetto ai requisiti presenti nel documento «Analisi dei Requisiti». L'obiettivo è quello di identificare eventuali errori (che compromettono il corretto funzionamento del sistema) e garantire che il SW soddisfi le aspettative dell'utente.
- Test di **accettazione**: corrispondono con l'ultima fase della strategia di testing, verificano e accertano il soddisfacimento dei requisiti utente (requisiti del capitolato d'appalto). Questa fase di collaudo viene effettuata in presenza del committente.

## 3.1) Struttura tabelle

A partire dalla sezione successiva verranno inseriti i test svolti riepilogati in una tabella. Quest'ultima sarà composta da:

- **Codice**: un breve identificativo del test eseguito. Avranno tutti questo scheletro:

[TIPOLOGIA]-[NUMERO]

- «Tipologia» è rappresentato dalla lettera iniziale del tipo di test eseguito
  - **TU**: Test di unità.
  - **TI**: Test di integrazione.
  - **TS**: Test di sistema.
  - **TA**: Test di accettazione.

- «Numero»: rappresenta l'identificativo numerico assegnato a ciascun test eseguito, indicandone la sequenza.
- **Descrizione:** breve spiegazione del test effettuato
- **Esito:** risultato del test, possono essere 3:
  - V (VERIFICATO): test completato e andato a buon fine.
  - NV (NON VERIFICATO): test completato ma non andato a buon fine.
  - NI (NON IMPLEMENTATO): non è stato predisposto alcun test per la verifica della funzionalità specifica.

### 3.2) Test di sistema

Codice	Descrizione	Stato	Requisito
TS-01	Verificare che l'utente riesca ad accedere all'applicazione senza autenticazione	NI	RF-001
TS-02	Verificare che l'utente possa visualizzare correttamente lo storico della chat	NI	RF-002
TS-03	Verificare che l'utente visualizzi un messaggio nel caso in cui non ci siano messaggi nello storico	NI	RF-003
TS-04	Verificare che l'utente visualizzi un messaggio di errore nel caso in cui il sistema non sia riuscito a recuperare correttamente lo storico	NI	RF-004
TS-05	Verificare che l'utente visualizzi un messaggio di errore nel caso in cui il sistema non riesca a connettersi	NI	RF-005
TS-06	Verificare che l'utente visualizzi un messaggio di errore nel caso in cui il backend non risulti disponibile	NI	RF-006
TS-07	Verificare che l'utente possa visualizzare per ogni messaggio il suo contenuto, data, orario di invio e mittente	NI	RF-007
TS-08	Verificare che, attraverso l'interfaccia utente, l'utente sia in grado di porre una domanda in linguaggio naturale	NI	RF-008
TS-09	Verificare che l'utente riesca ad inviare la domanda scritta attraverso la <i>User Interface</i> al sistema	NI	RF-009
TS-10	Verificare che, nel caso in cui ci sia stato un errore durante la generazione della risposta, l'utente visualizzi un messaggio di errore	NI	RF-010
TS-11	Verificare che il sistema notifichi all'utente un messaggio di errore nel caso in cui la risposta non venga generata perché supera la lunghezza massima consentita	NI	RF-011
TS-12	Verificare che il sistema notifichi all'utente un messaggio di errore nel caso in cui la domanda superi la lunghezza massima consentita	NI	RF-012
TS-13	Verificare che il sistema elabori correttamente la domanda dell'utente, generando una risposta attinente e appropriata	NI	RF-013
TS-14	Verificare che il sistema riesca a reperire tutte le informazioni necessarie da <i>GitHub</i> (nome della repository, la sua descrizione, informazioni sui ticket, commit...)	NI	RF-014

TS-15	Verificare che il sistema riesca a reperire tutte le informazioni necessarie da <i>Confluence<sub>G</sub></i> (id della pagina, il titolo, lo status...)	NI	RF-015
TS-16	Verificare che il sistema riesca a reperire tutte le informazioni necessarie da <i>Jira<sub>G</sub></i> (nome di un <i>ticket<sub>G</sub></i> , il suo assegnatario, stato, ticket collegati...)	NI	RF-016
TS-17	Verificare che il sistema riesca gestire correttamente domande fuori contesto, generando una risposta attinente e appropriata	NI	RF-017
TS-18	Verificare che, nel caso in cui ci sia stato un errore durante la generazione della risposta, l'utente visualizzi un messaggio di errore	NI	RF-018
TS-19	Verificare che il sistema informi l'utente se la risposta supera la lunghezza massima consentita	NI	RF-019
TS-20	Verificare che il sistema fornisca correttamente la data e l'orario dell'ultimo aggiornamento dei dati utilizzati	NI	RF-020
TS-21	Verificare che ogni 24 ore il sistema aggiorni i dati contenuti nei documenti provenienti da GitHub, Confluence e Jira	NI	RF-021

Tabella 12: Riepilogo Test di Sistema

### 3.3) Test di accettazione

Codice	Descrizione	Stato	Fonte
TA-01	Verificare che l'utente possa visualizzare lo storico della chat	NI	UC1
TA-02	Verificare che per ogni messaggio l'utente possa visualizzare: contenuto, data, orario, mittente	NI	UC1.4, UC1.4.1, UC1.4.2, UC1.4.3
TA-03	Verificare che l'utente possa inserire ed inviare attraverso l'interfaccia utente una nuova domanda	NI	UC2
TA-04	Verificare che la domanda scritta da un utente venga inviata correttamente al sistema attraverso la <i>User Interface<sub>G</sub></i>	NI	UC3
TA-05	Verificare che il sistema generi una risposta appropriata dopo aver elaborato correttamente la domanda dell'utente	NI	UC4
TA-06	Verificare che il sistema recuperi tutte le informazioni necessarie da <i>GitHub<sub>G</sub></i>	NI	UC4
TA-07	Verificare che il sistema recuperi tutte le informazioni necessarie da <i>Confluence<sub>G</sub></i>	NI	UC4
TA-08	Verificare che il sistema recuperi tutte le informazioni necessarie da <i>Jira<sub>G</sub></i>	NI	UC4
TA-09	Verificare che il sistema fornisca data e orario dell'ultimo aggiornamento dei dati utilizzati	NI	UC4.4

Tabella 13: Riepilogo Test di Accettazione

## 4) Cruscotto di valutazione della qualità

### 4.1) M-PRC-EAC - Estimated at Completion

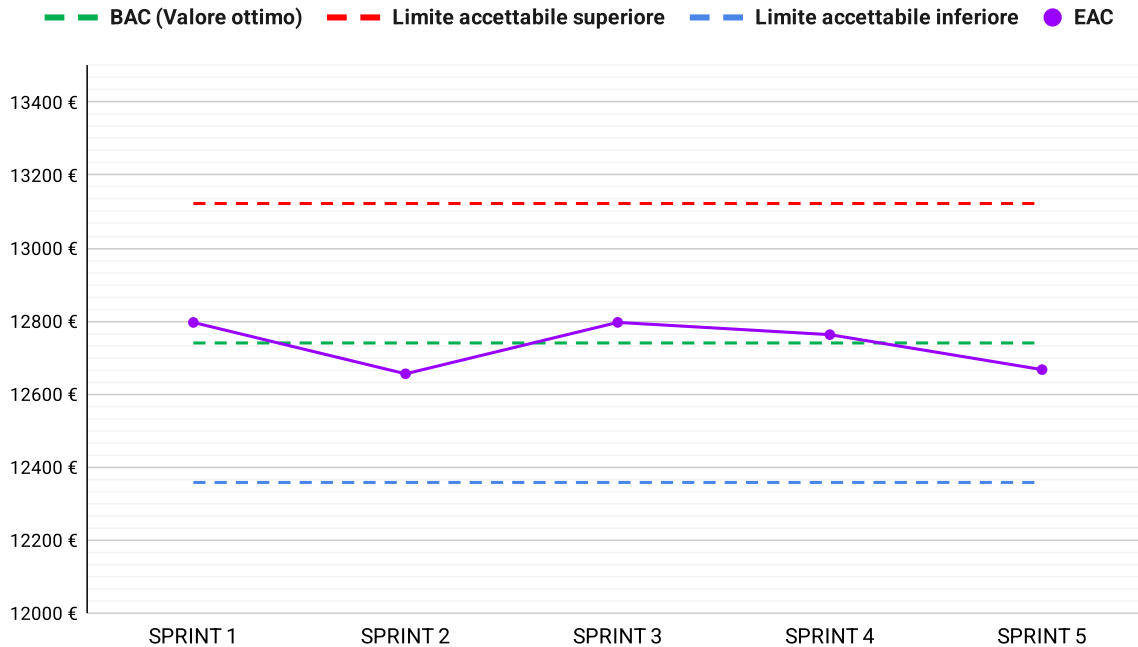


Figura 1: Proiezione della stima del costo totale nei vari periodi di progetto.

**RTB:** Il grafico illustra come varia l'EAC (**Estimate at Completion**) in relazione ai limiti accettabili (superiore e inferiore) e al valore ottimale, rappresentato dal BAC (**Budget at Completion**), durante i cinque sprint del progetto. L'EAC rappresenta una previsione aggiornata dei costi complessivi per portare a termine il progetto, stimata sulla base dei dati raccolti durante l'esecuzione. Viene utilizzato per identificare eventuali scostamenti rispetto al BAC, che corrisponde al budget inizialmente pianificato per il progetto.

Osservando il grafico ne emerge che in seguito al secondo periodo del progetto l'EAC è sceso sotto il valore ottimale BAC, questo indica un'efficienza migliorata nell'uso delle risorse grazie a una riduzione dei costi ed a un'accelerazione nei tempi di completamento. Durante il terzo e quarto sprint invece si può notare un aumento dell'EAC a causa di difficoltà operative e tecniche che hanno richiesto al team di concentrarsi più attivamente ad attività di formazione e supporto piuttosto che all'avanzamento vero e proprio del progetto. Infine nel quinto ed ultimo periodo la stima è rimasta pressoché costante avvicinandosi al limite accettabile inferiore denotando una risoluzione efficace alle lacune riscontrate durante i periodi precedenti portando ad una gestione più rigorosa delle risorse.

## 4.2) M-PRC-EV - Earned Value & M-PRC-PV - Planned Value

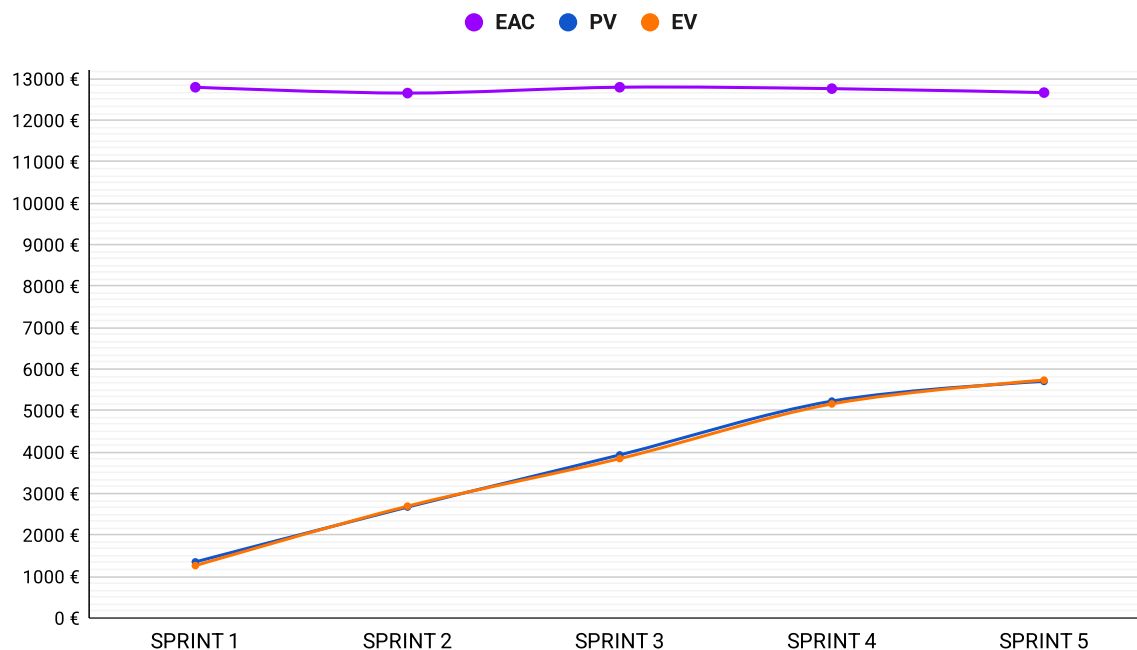


Figura 2: Proiezione dell'EV e del PV nei vari periodi di progetto.

**RTB:** Il grafico evidenzia la relazione tra il piano originale (PV), i progressi effettivi (EV) e le previsioni di costo complessive aggiornate (EAC), permettendo di valutare l'efficacia e l'efficienza della gestione del progetto durante i vari sprint. Osservando il grafico ne emerge una chiara corrispondenza tra la curva del Valore Guadagnato (**Earned Value**) e quella del Valore Pianificato (**Planned Value**). Questo allineamento indica che il lavoro completato è conforme alla pianificazione, suggerendo un progresso coerente e in linea con gli obiettivi del progetto.

### 4.3) M-PRC-AC - Actual Cost & M-PRC-ETC - Estimate to Complete

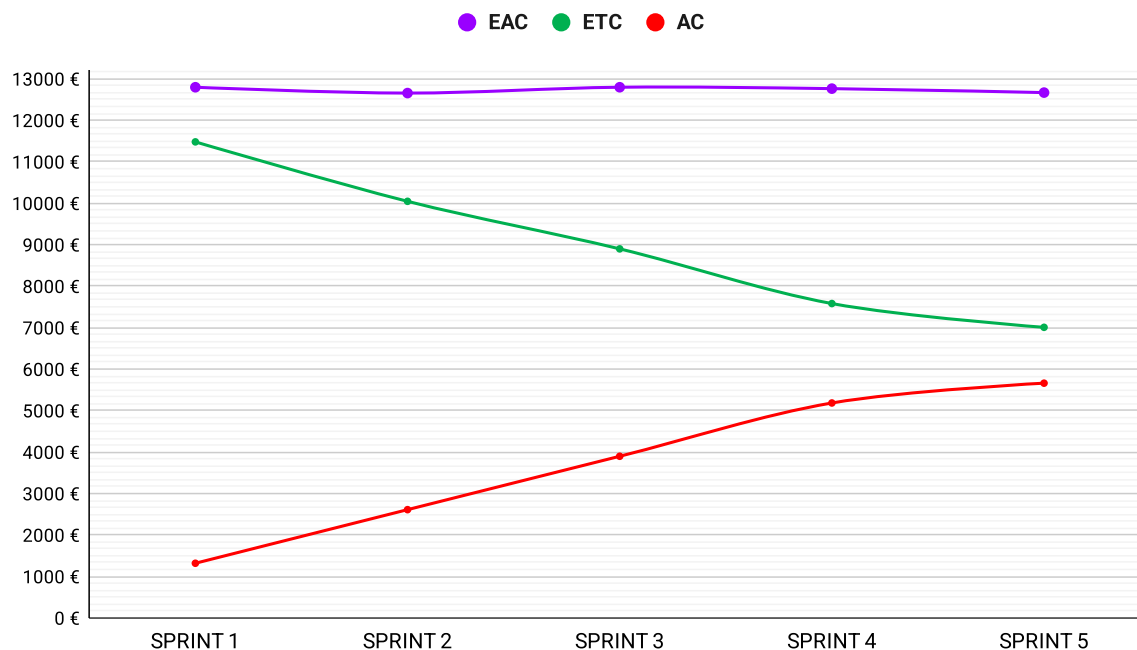


Figura 3: Proiezione dell'AC e dell'ETC nei vari periodi di progetto.

**RTB:** Il grafico rappresenta l'**Estimate to Complete** (ETC), ovvero la stima dei costi rimanenti necessari per completare il progetto, e l'**Actual Cost** (AC), che indica i costi reali sostenuti per il lavoro svolto fino a quel momento. Si nota che l'ETC diminuisce progressivamente nel tempo, mentre l'AC cresce in modo proporzionale al ritmo con cui si riduce l'ETC.

#### 4.4) M-PRC-CV - Cost Variance & M-PRC-SV - Schedule Variance

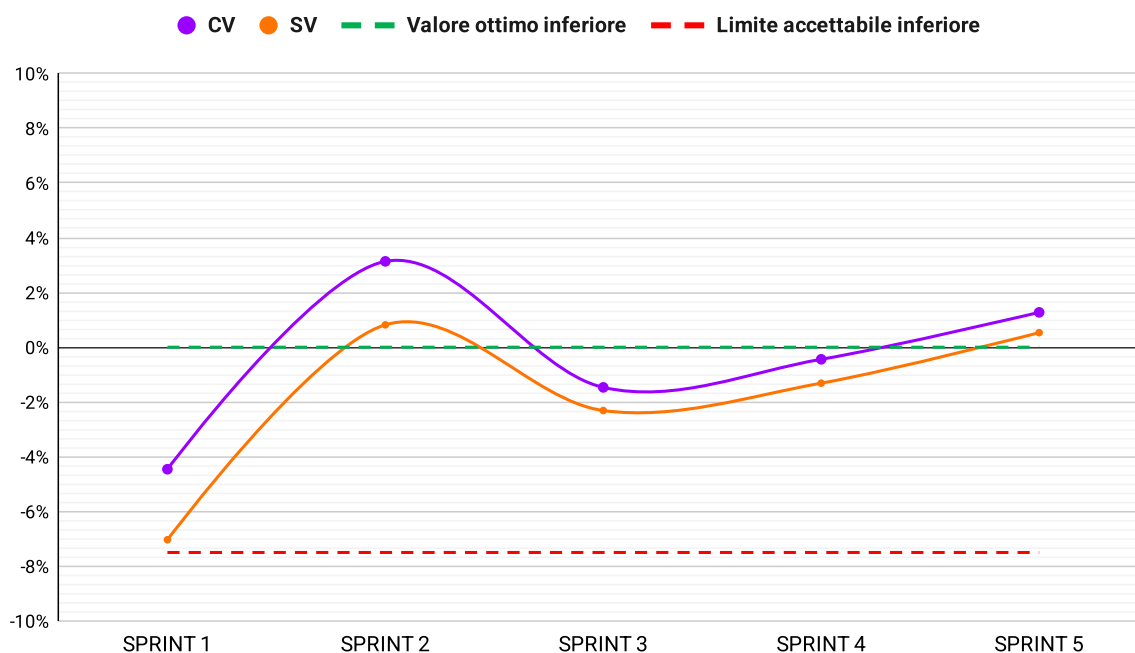


Figura 4: Proiezione della CV e della SV nei vari periodi di progetto.

**RTB:** Il grafico evidenzia la **Cost Variance** (CV), rappresentante la differenza tra il valore guadagnato (EV) e i costi sostenuti (AC) in percentuale, e la **Schedule Variance** (SV), indicando la differenza tra il valore guadagnato (EV) e il valore pianificato (PV) in percentuale.

Durante il primo sprint entrambi gli indicatori risultano negativi: i costi superano il valore realizzato e il progetto accumula ritardi rispetto alla pianificazione. Nel secondo sprint il Controllo dei Costi (CV) si attesta in positivo, segnalando una gestione più efficiente, mentre lo Scarto dei Tempi (SV) recupera leggermente pur rimanendo in negativo. Durante il terzo sprint lo SV peggiora ulteriormente, evidenziando un ritardo crescente, e sebbene il CV rimanga positivo, si registra una sua flessione, a indicare un incremento delle spese rispetto ai precedenti sprint. La svolta avviene nel quarto sprint, in cui entrambe le misure si avvicinano ai parametri ideali, a testimonianza di un miglioramento nella gestione sia del budget che delle tempistiche. Infine, nel quinto sprint il trend positivo si consolida: il controllo dei costi continua a rafforzarsi e, per la prima volta, il ritardo accumulato si trasforma in un avanzo temporale, indicando non solo il recupero delle criticità iniziali, ma anche un progresso oltre il piano stabilito.

#### 4.5) M-PRC-RSI - Requirements stability index

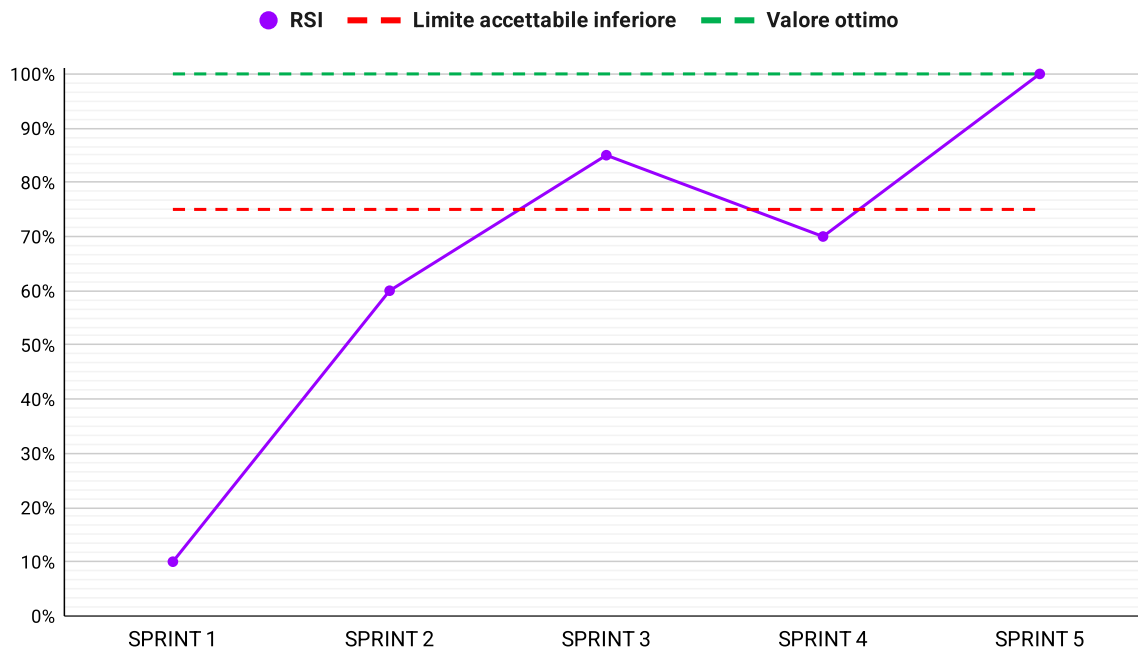


Figura 5: Proiezione del RSI nei vari periodi di progetto.

**RTB:** Il grafico illustra la dinamica della metrica **Requirements stability index** (RSI), volta a valutare la stabilità dei requisiti del progetto nel corso del tempo. Emerge chiaramente una rapida crescita alla fine del secondo periodo, coincidente con l'avvio dell'analisi dei requisiti da parte del gruppo. Inoltre, si nota un ulteriore aumento alla fine del terzo periodo, indicativo di modifiche e/o aggiornamenti nell'analisi dei requisiti che sono progressivamente diminuiti. Il parametro poi è diminuito alla fine del quarto periodo per via di modifiche importanti, necessarie a raggiungere un livello di dettaglio dei requisiti ancora maggiore. Infine si nota che nel quinto ed ultimo periodo i requisiti sono migliorati fino ad arrivare ad un valore RSI pari al 100%.



#### 4.6) M-PRC-GLP - Indice Gulpease

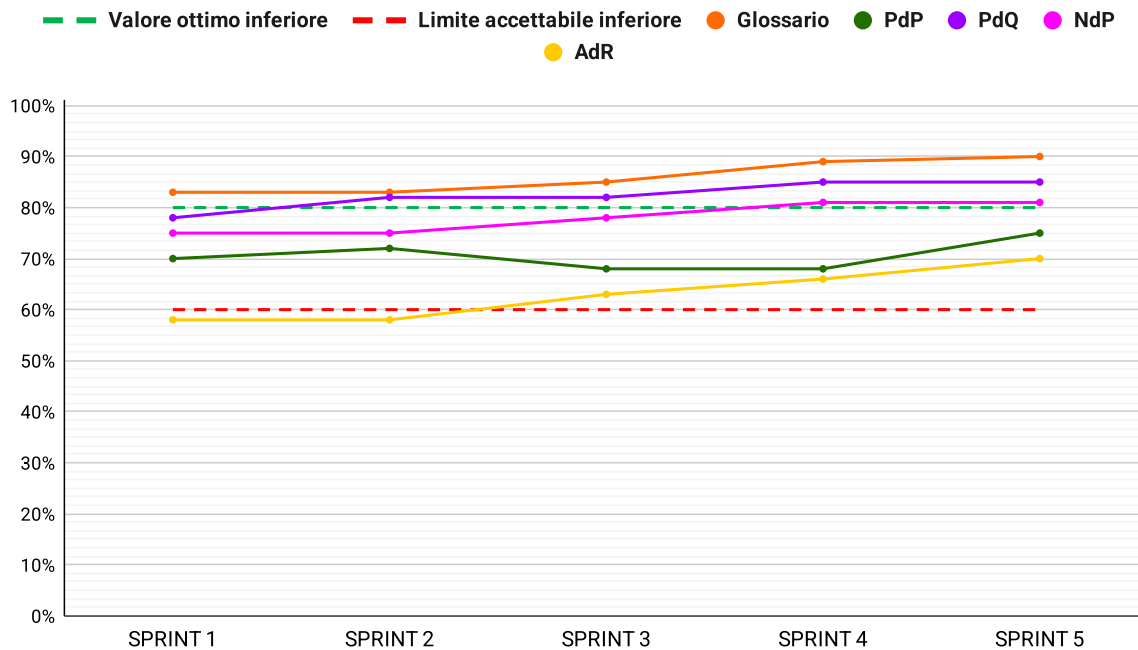


Figura 6: Proiezione dell'indice Gulpease per ogni documento (RTB) nei vari periodi di progetto.

**RTB:** Dall'osservazione del grafico si evidenzia come, per la maggior parte dei documenti, l'indice tenda ad aumentare o a rimanere stabile nel tempo. L'unica eccezione è il Piano di Progetto, che si discosta da questa tendenza a causa delle significative modifiche apportate al suo contenuto nel corso dei periodi considerati. Va inoltre notato che l'Analisi dei Requisiti è l'unico documento che inizia al di sotto del limite inferiore accettabile, un fenomeno riconducibile alla natura specifica degli argomenti trattati e al linguaggio utilizzato. Nonostante ciò, tutti i documenti risultano comprensibili anche per chi possiede un livello di istruzione pari alla licenza media.

#### 4.7) M-PRC-C0 - Correttezza Ortografica

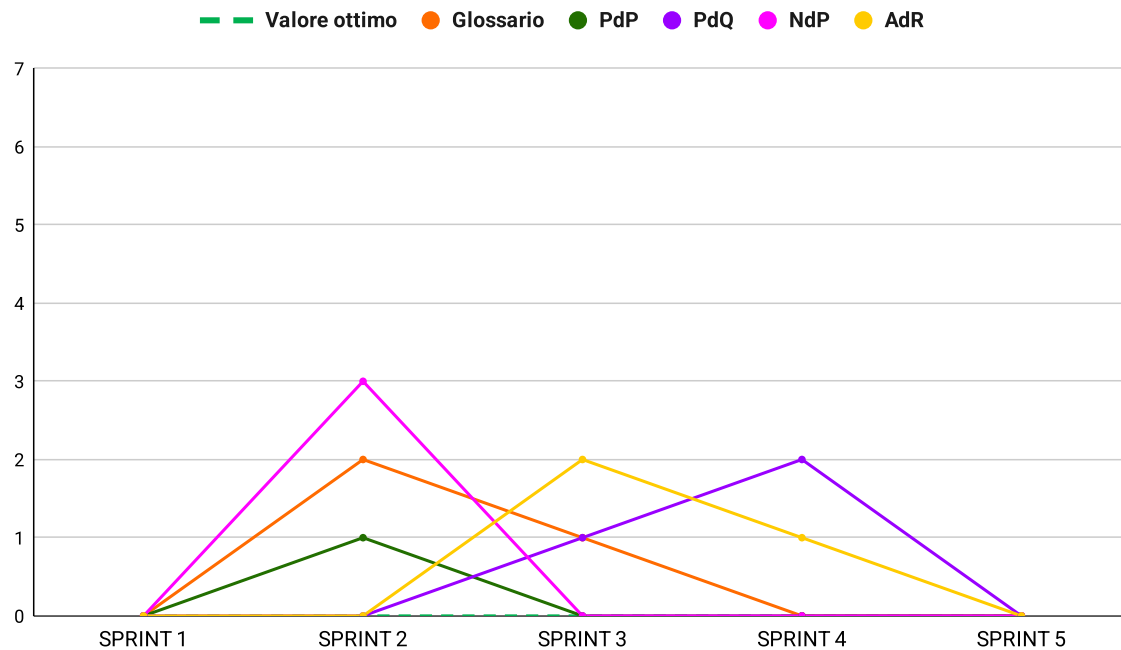


Figura 7: Proiezione della correttezza ortografica nei vari periodi di progetto.

**RTB:** Dal grafico si nota un impegno costante da parte del gruppo nel mantenere i documenti privi di errori ortografici. Sebbene alcuni errori siano inevitabilmente sfuggiti, la maggior parte dei documenti è rimasta senza errori per la maggior parte del tempo, raggiungendo un livello ottimale di accuratezza nell'ultimo periodo.

#### 4.8) M-PRC-QMS - Quality Metrics Satisfied

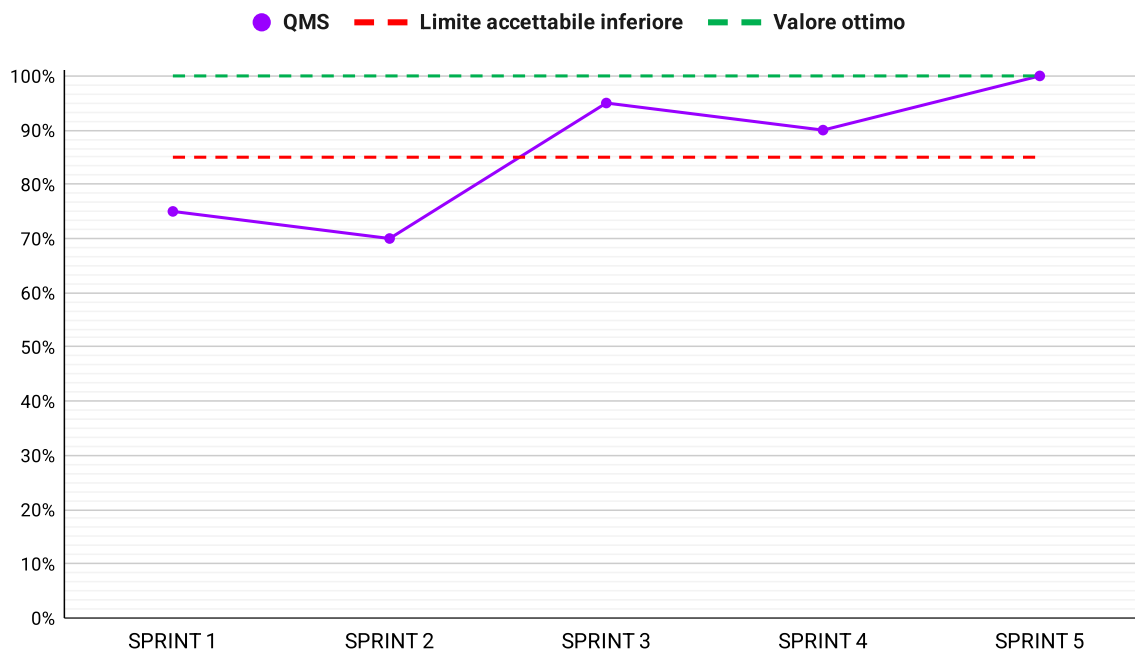


Figura 8: Proiezione della percentuale di metriche di qualità soddisfatte nei vari periodi di progetto.

**RTB:** Il grafico evidenzia che, nei primi periodi, alcune metriche di qualità definite dal gruppo non hanno raggiunto i valori desiderati, principalmente a causa dell'inesperienza iniziale dei membri. Tuttavia, grazie all'apprendimento dagli errori commessi, si è osservato un costante miglioramento, che ha portato a raggiungere valori accettabili e infine il livello ottimale (100%) al termine del quinto periodo. Questo risultato riflette un progresso significativo nel nostro approccio lavorativo e nei risultati qualitativi ottenuti.

#### 4.9) M-PRC-NCR - Non-Calculated Risk

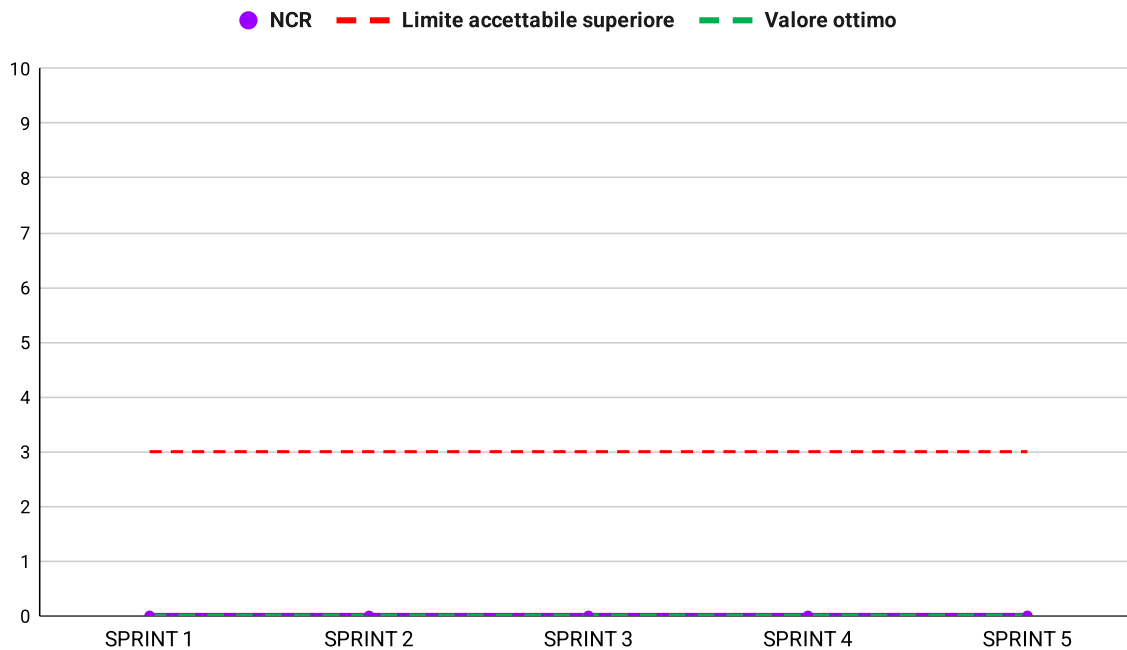


Figura 9: Proiezione rischi non identificati nei vari periodi di progetto.

**RTB:** Il grafico evidenzia come il gruppo abbia mantenuto un'ottima capacità di previsione dei rischi per l'intera durata del periodo considerato, senza che emergessero situazioni inattese. Sebbene la metrica non garantisca una futura assenza assoluta di rischi non previsti, indica che nessun rischio non anticipato si è verificato, sottolineando la precisione e l'efficacia nella gestione dei rischi da parte del gruppo.

#### 4.10) M-PRC-TE - Efficienza Temporale

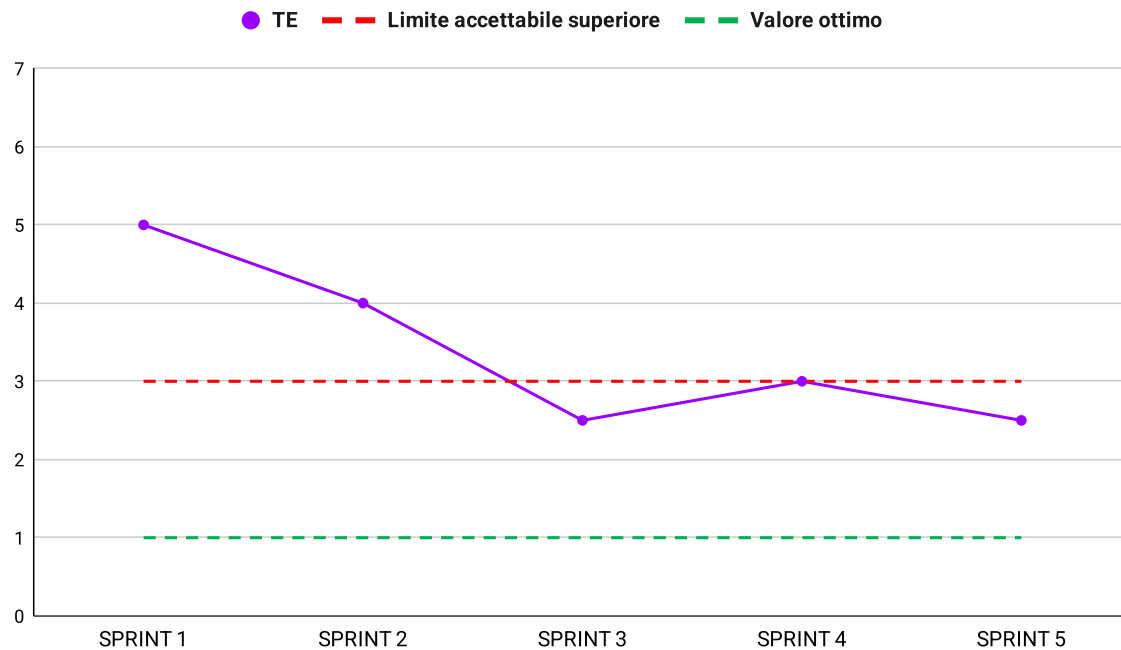


Figura 10: Proiezione dell'efficienza temporale nei vari periodi di progetto.

**RTB:** Il grafico mostra l'andamento della metrica sull'efficienza temporale nel corso dei vari periodi. Nei primi due periodi, la metrica si posiziona oltre il limite superiore accettabile, per poi stabilizzarsi entro valori adeguati a partire dal terzo periodo. Questo comportamento riflette il processo di adattamento del gruppo alle nuove tecnologie, ambienti e linguaggi richiesti, oltre che alle pratiche di gestione del progetto. Nel tempo, si osserva un netto miglioramento, con una riduzione del tempo necessario per raggiungere i risultati desiderati, segno di una maggiore esperienza acquisita dai membri del gruppo.

## 5) Valutazione per il miglioramento

### 5.1) Introduzione

Un gruppo di progetto è in grado di completare le attività in modo efficace, garantendo standard qualitativi elevati, contenendo le spese e incrementando i profitti, purché la produttività venga posta al vertice delle priorità. In questo contesto, ci focalizziamo sul miglioramento dell'efficienza dei processi impiegati per realizzare il prodotto richiesto dal *Capitolato* C9. Considerando che questo rappresenta il primo progetto concreto affrontato dai membri del team, è plausibile che possano insorgere difficoltà legate all'organizzazione interna, al corretto adempimento dei ruoli assegnati e all'uso ottimale degli strumenti selezionati. In questa sezione, pertanto, illustreremo le principali criticità riscontrate e le contromisure adottate per mitigare o eliminare i rallentamenti derivanti.

### 5.2) Valutazione sui ruoli

Valutazione sui ruoli			
Fase	Ruolo	Problema Rilevato	Contromisura
Iniziale	Responsabile	Difficoltà nell'assegnare compiti e monitorare l'avanzamento	Introduzione di meeting settimanali per la definizione degli obiettivi e dei compiti assegnati
Iniziale	Responsabile	Difficoltà nell'assegnare compiti in modo equo, causando sovraccarico per alcuni e inattività per altri	Introduzione di una valutazione preliminare del costo in termini di tempo per ogni attività, garantendo una distribuzione più bilanciata dei compiti tra i membri del gruppo
Iniziale	Amministratore	Difficoltà nell'organizzazione e nella gestione della documentazione	Abbiamo migliorato il nostro sistema, integrando un processo strutturato per l'utilizzo delle pull request nei repository. In questo modo, la raccolta e la condivisione dei documenti sono diventate più collaborative e trasparenti, garantendo che ogni modifica venga revisionata secondo elevati standard di qualità e contribuendo a ridurre errori e incongruenze
Iniziale	Analista	Difficoltà nella definizione e tracciabilità dei requisiti	Introduzione di un template standard per la stesura dei requisiti e di un sistema di tracciamento dei cambiamenti. Suddivisione dei casi d'uso tra i membri del gruppo per studio e discussione congiunta
Iniziale	Analista, Programmatore	Difficoltà nel procedere con le attività a causa di dubbi specifici e dettagliati	Creazione di un server Discord per chiarimenti informali e immediati, riservando i problemi più importanti ai meeting ufficiali con verbale

Iniziale	Programmatore	Difficoltà nella scelta delle tecnologie e nella definizione delle interfacce	Introduzione di una fase di formazione e di condivisione delle best practices tra i componenti del gruppo
----------	---------------	---	---

Tabella 14: Valutazione sui ruoli

### 5.3) Valutazioni sugli strumenti utilizzati

Valutazioni sugli strumenti utilizzati			
Fase	Strumento	Problema Rilevato	Contromisura
Iniziale	GitHub, Typst, Fogli Google, Discord,...	Nelle fasi iniziali del progetto, l'introduzione di nuove tecnologie da parte di alcuni membri del gruppo (come la scelta di Git e GitHub) ha creato disallineamenti, poiché non tutti avevano familiarità con tali strumenti	Il gruppo ha deciso di fare una pausa per garantire che tutti i membri acquisissero una conoscenza adeguata delle tecnologie. Il Responsabile ha organizzato sessioni di formazione interna, dove i membri più esperti hanno condiviso le loro conoscenze con gli altri.
Iniziale	GitHub	Difficoltà nell'organizzazione e nella gestione della documentazione	Abbiamo migliorato il nostro sistema, integrando un processo strutturato per l'utilizzo delle pull request nei repository. In questo modo, la raccolta e la condivisione dei documenti sono diventate più collaborative e trasparenti, garantendo che ogni modifica venga revisionata secondo elevati standard di qualità e contribuendo a ridurre errori e incongruenze
Iniziale	Typst	Necessità di un metodo per redigere documenti indipendentemente dal dispositivo, sistema operativo e conoscenze di base (LaTeX non era conosciuto da tutti)	Abbiamo deciso di passare da LaTeX a Typst, poiché Typst offre funzionalità simili a LaTeX ma con maggiore facilità d'uso, documentazione più accessibile, compilazione più veloce e una sintassi più intuitiva

Tabella 15: Valutazioni sugli strumenti utilizzati

## 5.4) Valutazione sull'organizzazione

Valutazione sull'organizzazione generale		
Fase	Problema Rilevato	Contromisura
Iniziale	Comunicazione insufficiente tra i membri del gruppo	Organizzazione di incontri periodici e adozione di strumenti di comunicazione quali Telegram e Discord
Iniziale	Svolgimento asincrono delle attività	Introduzione di un monitoraggio più frequente delle operazioni a breve termine, in collaborazione con il Responsabile
Iniziale	Mancanza di coordinamento tra i membri del gruppo	Assegnazione di un responsabile per ogni attività e definizione precisa dei compiti e delle relative scadenze

Tabella 16: Valutazione sull'organizzazione

## 5.5) Considerazioni finali sul miglioramento

### 5.5.1) Analisi delle pratiche seguite

Il modo migliore per garantire al team un'efficacia a lungo termine nei miglioramenti è applicare il ciclo PDCA, basandolo su obiettivi specifici di avanzamento che siano quantificabili e relativi agli aspetti dei processi più rilevanti per il progetto. Questo approccio permette di introdurre miglioramenti specifici per anticipare e prevenire possibili criticità, situazioni o tendenze future, evitando interventi correttivi successivi e favorendo un processo di ottimizzazione costante. Nei primi mesi del progetto, tuttavia, il team non ha adottato questa metodologia a causa della poca esperienza, che ha portato a sottovalutarne l'importanza. Spesso il gruppo adottava azioni correttive in risposta agli errori riscontrati durante l'avanzamento del progetto. Queste azioni hanno il vantaggio di comportare costi inferiori in termini di risorse rispetto alle azioni proattive, ma sono spesso tardive e meno efficaci in ottica di miglioramento continuo. Pertanto, per applicare il ciclo PDCA, gli obiettivi di miglioramento devono essere selettivi per poter capire se e quando il loro scopo viene raggiunto. Inoltre, i miglioramenti devono essere scelti valutando opportunamente il rapporto costi/benefici, in modo che il piano di miglioramento continuo sia sostenibile in base alle risorse disponibili.

### 5.5.2) Valutazioni generali sui miglioramenti conseguiti

Sebbene il gruppo non avesse inizialmente stabilito obiettivi specifici di miglioramento, è stato possibile osservare alcuni progressi nei processi che costituiscono il nostro modo di lavorare. All'inizio del progetto, le valutazioni sul miglioramento erano piuttosto limitate, poiché il gruppo non aveva esperienza con i progetti e non era in grado di determinare se stava operando correttamente. Con il tempo, il numero di autocorrezioni è aumentato grazie a una maggiore familiarità con la gestione dei progetti, fino a ridursi significativamente quando il nostro modo di lavorare è stato ben definito e allineato con le buone pratiche che ci sono state insegnate.