



## Piano di Qualifica

---

**Autori** Alessandro Frison, Lorenzo Grolla

---

**Verificatori** Alessandro Frison, Lorenzo Grolla, Alessandro Morabito

---

**Approvazione** Alessandro Morabito

---

## Registro delle versioni

Versione	Data	Autore	Verificatore	Descrizione delle modifiche
1.1.0	09/03/2026	Lorenzo Grolla	Alessandro Morabito	Aggiornamento grafici allo sprint 6, aggiornamento test
1.0.0	24/02/2026	Alessandro Frison	Alessandro Morabito	Versione finale del documento, con tutte le sezioni completate e revisionate.
0.5.0	21/02/2026	Lorenzo Grolla	Alessandro Frison	Aggiunta sezione test di sistema e accettazione
0.4.0	13/01/2026	Lorenzo Grolla	Alessandro Frison	Aggiunta sezione cruscotto e test
0.3.1	13/01/2026	Alessandro Frison	Lorenzo Grolla	Correzione errori e refusi vari
0.3.0	04/01/2026	Alessandro Frison	Lorenzo Grolla	Aggiunta metriche di prodotto
0.2.0	21/12/2025	Lorenzo Grolla	Alessandro Frison	Aggiunta metriche processi
0.1.0	01/12/2025	Alessandro Frison	Lorenzo Grolla	Inizio stesura

## Indice

<b>1</b>	<b>Introduzione</b>	<b>5</b>
1.1	Scopo del documento	5
1.2	Maturità e miglioramenti	5
1.3	Glossario	5
1.4	Riferimenti	5
1.4.1	Riferimenti normativi	6
1.4.2	Riferimenti informativi	6
<b>2</b>	<b>Qualità di processo</b>	<b>7</b>
2.1	Processi Primari	7
2.1.1	Fornitura	7
2.1.2	Sviluppo	7
2.2	Processi di Supporto	8
2.2.1	Documentazione	8
2.2.2	Verifica	8
2.2.3	Gestione della qualità	8
2.3	Processi Organizzativi	8
<b>3</b>	<b>Qualità di prodotto</b>	<b>9</b>
3.1	Funzionalità	9
3.2	Affidabilità	9
3.3	Efficienza	10
3.4	Usabilità	10
3.5	Manutenibilità	10
<b>4</b>	<b>Piano di testing</b>	<b>11</b>
4.1	Classificazione dei Test	11
4.2	Test di Sistema	11
4.2.1	Tracciamento dei Test di Sistema	17
4.3	Test di Accettazione	20
<b>5</b>	<b>Cruscotto di Valutazione</b>	<b>23</b>
5.1	Earned Value e Planned Value (MPC-01/02)	23
5.2	Actual Cost e Estimate to Complete (MPC-03/07)	24
5.3	Cost Performance Index e Schedule Performance Index (MPC-04/05)	25
5.4	Estimate At Completion (MPC-06)	26
5.5	Time Estimate At Completion (MPC-08)	27
5.6	Requirements Stability Index (MPC-09)	28
5.7	Indice di Gulpease (MPC-10)	29
5.8	Indice di Gulpease Verbalì (MPC-10)	30
5.9	Correttezza Ortografica (MPC-11)	31
5.10	Quality metrics satisfied (MPC-14)	32
5.11	Sprint Goal Achievement (MPC-15)	33

## Elenco delle tabelle

2	Metriche di Processo - Fornitura . . . . .	7
3	Metriche di Processo - Sviluppo . . . . .	8
4	Metriche di Processo - Documentazione <sup>G</sup> . . . . .	8
5	Metriche di Processo - Verifica . . . . .	8
6	Metriche di Processo - Gestione della qualità . . . . .	8
7	Processi Organizzativi - Gestione dei processi . . . . .	8
8	Metriche di Prodotto - Funzionalità . . . . .	9
9	Metriche di Prodotto - Affidabilità . . . . .	9
10	Metriche di Prodotto - Efficienza . . . . .	10
11	Metriche di Prodotto - Usabilità . . . . .	10
12	Metriche di Prodotto - Manutenibilità . . . . .	10

## Elenco delle figure

1	Andamento di Earned Value e Planned Value . . . . .	23
2	Andamento di AC-ETC . . . . .	24
3	Andamento di CPI-SPI . . . . .	25
4	Andamento di EAC . . . . .	26
5	Andamento di TEAC . . . . .	27
6	Andamento di RSI . . . . .	28
7	Andamento della leggibilità dei documenti . . . . .	29
8	Andamento della leggibilità dei verbali . . . . .	30
9	Andamento degli errori ortografici presenti nei documenti . . . . .	31
10	Andamento delle metriche soddisfatte . . . . .	32
11	Andamento dello Sprint Goal Achievement . . . . .	33

# 1 Introduzione

## 1.1 Scopo del documento

Il Piano di Qualifica<sup>G</sup> costituisce il riferimento principale per la gestione e il monitoraggio continuo della qualità del progetto software e dei processi coinvolti nel suo ciclo di vita. Esso definisce le strategie, gli standard e le metriche necessarie per assicurare che il software prodotto soddisfi pienamente i requisiti concordati e le aspettative dei committenti. L'obiettivo del documento è stabilire un approccio sistematico che si sviluppa attraverso tre dimensioni interconnesse:

- **Piano della Qualità:** definisce gli obiettivi qualitativi da perseguire, stabilisce gli standard di riferimento e delinea le politiche e le strategie necessarie per raggiungere l'eccellenza nel prodotto finale.
- **Controllo di Qualità:** implementa meccanismi di misurazione oggettivi per verificare la conformità ai requisiti. Attraverso l'uso di metriche predefinite, il gruppo monitora costantemente le prestazioni e lo stato di avanzamento, assicurando che le attività svolte siano allineate con quanto pianificato.
- **Miglioramento Continuo:** si basa sull'analisi periodica dei risultati ottenuti per identificare opportunità di ottimizzazione. Questo processo prevede l'adattamento costante dei processi e degli obiettivi per correggere eventuali deviazioni e migliorare l'efficienza complessiva.

Attraverso questo strumento strategico, il gruppo si assicura che il progetto rispetti integralmente i requisiti definiti, consegua gli obiettivi prefissati e mantenga elevati standard qualitativi. L'approccio metodologico adottato non configura la qualità come un elemento statico, bensì come un processo dinamico di apprendimento e perfezionamento continuo.

## 1.2 Maturità e miglioramenti

La gestione della qualità adottata dal gruppo Byte Holders non è intesa come una verifica statica, bensì come un processo dinamico ed evolutivo. La maturità del progetto viene monitorata attraverso l'analisi periodica delle metriche di processo e di prodotto; i dati raccolti permettono di individuare eventuali criticità organizzative o tecniche e di applicare tempestivamente contromisure mirate. Questo approccio iterativo garantisce un costante affinamento del *Way of Working*, elevando progressivamente gli standard qualitativi con l'avanzare degli sprint<sup>G</sup>.

## 1.3 Glossario

Al fine di prevenire ambiguità e garantire una comunicazione uniforme e precisa tra i membri del gruppo e i committenti, è stato redatto un Glossario<sup>G</sup> apposito. Per facilitare la lettura del presente documento, i termini tecnici o dotati di un significato specifico all'interno del dominio di progetto sono contrassegnati da una lettera «G» posta in apice (es. Parola<sup>G</sup>). La definizione estesa di tali termini è reperibile nel documento citato tra i riferimenti informativi.

## 1.4 Riferimenti

### 1.4.1 Riferimenti normativi

- Norme di Progetto<sup>G</sup> ver. 1.1.0  
[https://byte-holders.github.io/Documentazione/RTB/Norme\\_Di\\_Progetto-V1.1.0.pdf](https://byte-holders.github.io/Documentazione/RTB/Norme_Di_Progetto-V1.1.0.pdf)
- Capitolato C2 - Code Guardian <https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2025/Progetto/C2.pdf>

### 1.4.2 Riferimenti informativi

- Glossario<sup>G</sup> V1.0.0  
<https://byte-holders.github.io/Documentazione/RTB/Glossario-V1.0.0.pdf>
- Standard ISO/IEC 9126  
[https://it.wikipedia.org/wiki/ISO/IEC\\_9126](https://it.wikipedia.org/wiki/ISO/IEC_9126)
- Standard ISO/IEC 12207:1995  
[https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2009/Approfondimenti/ISO\\_12207-1995.pdf](https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2009/Approfondimenti/ISO_12207-1995.pdf)

## 2 Qualità di processo

La qualità di processo costituisce un requisito<sup>G</sup> fondamentale per il successo di un progetto software. Essa garantisce che i processi adottati siano efficaci, efficienti e conformi agli standard di qualità stabiliti. Per assicurare tale qualità, il progetto si avvale dei seguenti strumenti e metodologie:

- **Modelli di riferimento:** vengono utilizzati il *Capability Maturity Model Integration (CMMI)* e la norma *ISO/IEC 12207*, che forniscono linee guida per la definizione, la gestione e il miglioramento dei processi software;
- **Metriche di processo:** consentono di valutare le prestazioni e l'efficienza dei processi adottati. Per ciascuna metrica sono definite soglie quantitative che rappresentano i livelli minimi accettabili di qualità;
- **Revisioni periodiche:** comprendono sessioni di verifica e controllo mirate ad analizzare i risultati ottenuti, confrontandoli con gli obiettivi predefiniti, al fine di individuare eventuali deviazioni e applicare azioni correttive.

### 2.1 Processi Primari

#### 2.1.1 Fornitura

In questa sezione vengono descritte le metriche utilizzate per monitorare l'efficienza economica e temporale del progetto.

ID	Nome	Accettabile	Ottimo
MPC-01	<b>Earned Value (EV)</b>	$\geq 0$	$\leq EAC$
MPC-02	<b>Planned Value (PV)</b>	$\geq 0$	$\leq BAC$
MPC-03	<b>Actual Cost (AC)</b>	$\geq 0$	$\leq EAC$
MPC-04	<b>Cost Performance Index (CPI)</b>	$\geq 0.90$	$\geq 1.00$
MPC-05	<b>Schedule Performance Index (SPI)</b>	$\geq 0.90$	$\geq 1.00$
MPC-06	<b>Estimate At Completion (EAC)</b>	$\geq 0$	$\leq BAC$
MPC-07	<b>Estimate To Complete (ETC)</b>	$\geq 0$	$\leq BAC$
MPC-08	<b>Time Estimate At Completion (TEAC)</b>	$\geq 0$	$\leq$ Durata pianificata

Tabella 2: Metriche di Processo - Fornitura

#### 2.1.2 Sviluppo

Queste metriche mirano a monitorare la stabilità dei requisiti durante la fase di analisi e progettazione.

ID	Nome	Accettabile	Ottimo
MPC-09	<b>Requirements Stability Index (RSI)</b>	≥ 70%	100%

Tabella 3: Metriche di Processo - Sviluppo

## 2.2 Processi di Supporto

### 2.2.1 Documentazione

Metriche volte a garantire la leggibilità e la correttezza formale della documentazione<sup>G</sup> prodotta.

ID	Nome	Accettabile	Ottimo
MPC-10	<b>Indice di Gulpease</b>	≥ 40	≥ 60
MPC-11	<b>Correttezza ortografica (Errori)</b>	0	0

Tabella 4: Metriche di Processo - Documentazione<sup>G</sup>

### 2.2.2 Verifica

ID	Nome	Accettabile	Ottimo
MPC-12	<b>Code Coverage<sup>G</sup></b>	≥ 70%	≥ 100%
MPC-13	<b>Test Success Rate</b>	100%	100%

Tabella 5: Metriche di Processo - Verifica

### 2.2.3 Gestione della qualità

ID	Nome	Accettabile	Ottimo
MPC-14	<b>Quality metrics satisfied</b>	≥ 80%	100%

Tabella 6: Metriche di Processo - Gestione della qualità

## 2.3 Processi Organizzativi

Attività per gestire l'infrastruttura e le risorse umane.

ID	Nome	Accettabile	Ottimo
MPC-15	<b>Sprint<sup>G</sup> Goal Achievement</b>	≥ 80%	100%

Tabella 7: Processi Organizzativi - Gestione dei processi

### 3 Qualità di prodotto

L'obiettivo cardine dello sviluppo software risiede nella qualità di prodotto, intesa come l'attitudine del sistema a conformarsi ai requisiti e alle aspettative di utenti e stakeholder. Tale proprietà non è un attributo isolato, ma deriva direttamente dal rigore e dalla qualità dei processi implementati lungo l'intero ciclo di vita del progetto.

Un software si definisce di elevata qualità quando soddisfa i seguenti pilastri metodologici:

- **Conformità Funzionale:** il prodotto aderisce rigorosamente ai requisiti funzionali e non funzionali specificati nel documento di Analisi dei Requisiti<sup>G</sup>
- **Affidabilità:** il sistema è in grado di operare in modo costante e resiliente, minimizzando i guasti e garantendo l'integrità dei dati nel tempo.
- **Usabilità:** l'interfaccia e l'esperienza d'uso sono progettate per essere intuitive, permettendo all'utente di raggiungere i propri obiettivi con il minimo sforzo cognitivo.
- **Efficienza:** le risorse computazionali sono ottimizzate per garantire tempi di risposta rapidi e un consumo energetico o di memoria proporzionato al carico di lavoro.
- **Manutenibilità:** l'architettura è modulare e ben documentata, facilitando interventi correttivi o evolutivi senza introdurre instabilità nel sistema.

#### 3.1 Funzionalità

ID	Nome	Accettabile	Ottimo
MPD-01	<b>Requisiti Obbligatori Soddisfatti</b>	$\geq 100\%$	100%
MPD-02	<b>Requisiti Desiderabili Soddisfatti</b>	$\geq 0\%$	100%
MPD-03	<b>Requisiti Opzionali Soddisfatti</b>	$\geq 0\%$	100%

Tabella 8: Metriche di Prodotto - Funzionalità

#### 3.2 Affidabilità

ID	Nome	Accettabile	Ottimo
MPD-04	<b>Condition Coverage</b>	$\geq 60\%$	100%

Tabella 9: Metriche di Prodotto - Affidabilità

### 3.3 Efficienza

ID	Nome	Accettabile	Ottimo
MPD-05	<b>Scan Response Time</b>	da determinare	da determinare

Tabella 10: Metriche di Prodotto - Efficienza

### 3.4 Usabilità

ID	Nome	Accettabile	Ottimo
MPD-06	<b>Facilità di utilizzo</b>	≤ 7 click	≤ 5 click
MPD-07	<b>Tempo medio di apprendimento</b>	≤ 5 minuti	≤ 2 minuti

Tabella 11: Metriche di Prodotto - Usabilità

### 3.5 Manutenibilità

ID	Nome	Accettabile	Ottimo
MPD-08	<b>Accoppiamento Moduli</b>	≤ 4	≤ 2
MPD-09	<b>Linee per Metodo</b>	≤ 30	≤ 15
MPD-10	<b>Parametri per Metodo</b>	≤ 4	≤ 2
MPD-11	<b>Attributi per Classe</b>	≤ 7	≤ 5
MPD-12	<b>Structure Fan-In</b>	-	massimizzato
MPD-13	<b>Structure Fan-Out</b>	-	minimizzato

Tabella 12: Metriche di Prodotto - Manutenibilità

## 4 Piano di testing

### 4.1 Classificazione dei Test

- **Test di Unità:** Verificano il corretto funzionamento delle singole unità software (funzioni, metodi). Supportano il raggiungimento del Code Coverage<sup>G</sup>.
- **Test di Integrazione:** Verificano il flusso di dati tra moduli o sottosistemi (es. Agenti e Orchestratore).
- **Test di Sistema:** Validano il comportamento dell'intero sistema rispetto ai requisiti funzionali.
- **Test di Accettazione:** Validazione finale per dimostrare che il software soddisfa le aspettative d'uso del committente.

### 4.2 Test di Sistema

In questa sezione elenchiamo i test necessari per verificare che il software funzioni correttamente nel suo insieme. L'obiettivo è dimostrare che tutti i requisiti (funzionali e prestazionali) definiti nell'Analisi dei Requisiti<sup>G</sup> sono stati soddisfatti prima della consegna.

ID	Descrizione	Requisito <sup>G</sup>	Stato
TS-01	Verificare che un utente non autenticato possa registrarsi al sistema inserendo username, email e password	R-1-F-Ob	NI
TS-02	Verificare che il sistema autentichi gli utenti tramite Amazon Cognito <sup>G</sup>	R-2-F-Ob	NI
TS-03	Verificare che il sistema mostri un messaggio di errore specifico in caso di registrazione fallita	R-3-F-Ob	NI
TS-04	Verificare che il sistema invii un codice OTP via email per la conferma della registrazione	R-4-F-De	NI
TS-05	Verificare che il sistema mostri un messaggio di errore se il codice OTP è errato o scaduto durante la conferma registrazione	R-5-F-De	NI
TS-06	Verificare che un utente non autenticato possa effettuare il login tramite username/email e password	R-6-F-Ob	NI
TS-07	Verificare che il sistema mostri un messaggio di errore in caso di credenziali errate	R-7-F-Ob	NI
TS-08	Verificare che l'utente possa recuperare la password	R-8-F-Ob	NI
TS-09	Verificare che il sistema mostri un messaggio di errore in caso di ripristino password fallito	R-9-F-Ob	NI

ID	Descrizione	Requisito <sup>G</sup>	Stato
TS-10	Verificare che il Project Manager <sup>G</sup> possa invitare utenti in un workspace selezionando un ruolo	R-10-F-Ob	NI
TS-11	Verificare che il sistema mostri un messaggio di errore se l'invito a un workspace non va a buon fine	R-11-F-Ob	NI
TS-12	Verificare che l'utente possa visualizzare la lista degli inviti ricevuti con dettagli	R-12-F-Ob	NI
TS-13	Verificare che il sistema mostri per ciascun invito: username mittente, username owner del workspace e nome del workspace	R-13-F-Ob	NI
TS-14	Verificare che l'utente possa accettare o rifiutare un invito a un workspace	R-14-F-Ob	NI
TS-15	Verificare che l'utente autenticato possa visualizzare la lista dei workspace a cui appartiene	R-15-F-Ob	NI
TS-16	Verificare che il sistema mostri per ciascun workspace in lista: nome del workspace e username dell'owner	R-16-F-Ob	NI
TS-17	Verificare che l'utente possa cercare workspace per nome	R-17-F-Ob	NI
TS-18	Verificare che l'utente autenticato possa creare un nuovo workspace inserendone il nome	R-18-F-Ob	NI
TS-19	Verificare che il sistema assegni automaticamente il ruolo di owner al creatore del workspace	R-19-F-Ob	NI
TS-20	Verificare che il sistema impedisca la creazione di workspace con nome duplicato o non valido	R-20-F-Ob	NI
TS-21	Verificare che l'utente possa visualizzare la lista dei ruoli di un workspace	R-21-F-De	NI
TS-22	Verificare che il sistema mostri nome e descrizione per ciascun ruolo del workspace	R-22-F-De	NI
TS-23	Verificare che l'utente possa visualizzare la lista degli utenti di un workspace	R-23-F-Ob	NI
TS-24	Verificare che il sistema mostri username e ruolo per ciascun utente del workspace	R-24-F-Ob	NI
TS-25	Verificare che il Project Manager <sup>G</sup> possa rimuovere un utente da un workspace	R-25-F-Ob	NI

ID	Descrizione	Requisito <sup>G</sup>	Stato
TS-26	Verificare che il sistema verifichi automaticamente lo stato di aggiornamento di una repository	R-26-F-De	NI
TS-27	Verificare che il sistema recuperi la data dell'ultimo push da GitHub <sup>G</sup> per verificare l'aggiornamento	R-27-F-De	NI
TS-28	Verificare che il sistema aggiorni lo stato della repository a 'non aggiornata' se il push è più recente della scansione	R-28-F-De	NI
TS-29	Verificare che il sistema gestisca errori di connessione con GitHub <sup>G</sup>	R-29-F-De	NI
TS-30	Verificare che l'utente possa avviare una scansione	R-30-F-Ob	NI
TS-31	Verificare che il sistema mostri lo stato della scansione in corso	R-31-F-Ob	NI
TS-32	Verificare che il sistema notifichi errori durante la scansione	R-32-F-Ob	NI
TS-33	Verificare che l'utente possa avviare una scansione su tutte le repository di un workspace	R-33-F-Ob	NI
TS-34	Verificare che l'utente possa avviare una scansione su una singola repository selezionando il branch <sup>G</sup>	R-34-F-Ob	NI
TS-35	Verificare che l'utente possa avviare una scansione su un insieme di repository selezionate	R-35-F-Ob	NI
TS-36	Verificare che l'utente possa annullare una scansione in corso	R-36-F-Ob	NI
TS-37	Verificare che il sistema analizzi una o più repository	R-37-F-Ob	NI
TS-38	Verificare che l'architettura sia ad agenti coordinati da un orchestratore autocratico <sup>G</sup>	R-38-F-Ob	NI
TS-39	Verificare che il sistema cloni le repository da GitHub <sup>G</sup> in locale prima dell'analisi	R-39-F-Ob	NI
TS-40	Verificare che il sistema distribuisca l'analisi tra più componenti specializzati	R-40-F-Ob	NI
TS-41	Verificare che ciascun agente esegua l'analisi di competenza e generi un report <sup>G</sup> parziale	R-41-F-Ob	NI

ID	Descrizione	Requisito <sup>G</sup>	Stato
TS-42	Verificare che il sistema aggregi i risultati	R-42-F-Ob	NI
TS-43	Verificare che il sistema salvi un report <sup>G</sup> finale	R-43-F-Ob	NI
TS-44	Verificare che il sistema gestisca URL o PAT non validi interrompendo l'operazione e notificando l'utente	R-44-F-Ob	NI
TS-45	Verificare che l'utente possa visualizzare la lista dei tag <sup>G</sup> raccolta <sup>G</sup> di un workspace	R-45-F-De	NI
TS-46	Verificare che l'utente possa creare un tag <sup>G</sup> raccolta <sup>G</sup> all'interno di un workspace	R-46-F-De	NI
TS-47	Verificare che il sistema impedisca la creazione di tag <sup>G</sup> raccolta <sup>G</sup> con nome non valido o duplicato	R-47-F-De	NI
TS-48	Verificare che l'utente possa eliminare un tag <sup>G</sup> raccolta <sup>G</sup> dal workspace	R-48-F-De	NI
TS-49	Verificare che l'utente possa assegnare tag <sup>G</sup> raccolta <sup>G</sup> a una repository	R-49-F-De	NI
TS-50	Verificare che l'utente possa rimuovere tag <sup>G</sup> raccolta <sup>G</sup> da una repository	R-50-F-De	NI
TS-51	Verificare che l'utente possa visualizzare la lista delle repository del workspace	R-51-F-Ob	NI
TS-52	Verificare che il sistema mostri per ciascuna repository in lista: nome, data ultima scansione, indicatore criticità, voto documentazione, percentuale code coverage <sup>G</sup>	R-52-F-Ob	NI
TS-53	Verificare che l'utente possa aggiungere una repository GitHub <sup>G</sup> al workspace	R-53-F-Ob	NI
TS-54	Verificare che il sistema validi il link della repository e verifichi l'accesso	R-54-F-Ob	NI
TS-55	Verificare che l'utente possa rimuovere una repository dal workspace	R-55-F-Ob	NI
TS-56	Verificare che il sistema permetta l'annullamento della rimozione di una repository	R-56-F-Ob	NI
TS-57	Verificare che il sistema avvisi l'utente se la repository da rimuovere ha scansioni in corso e richieda conferma esplicita	R-57-F-Ob	NI
TS-58	Verificare che l'utente possa effettuare ricerche di repository	R-58-F-Ob	NI

ID	Descrizione	Requisito <sup>G</sup>	Stato
TS-59	Verificare che l'utente possa filtrare le repository tramite barra di ricerca testuale	R-59-F-De	NI
TS-60	Verificare che l'utente possa filtrare le repository tramite selezione di filtri multipli (linguaggio, tag, coverage, voto doc)	R-60-F-De	NI
TS-61	Verificare che il sistema permetta la selezione di filtri di ricerca multipli per le repository	R-61-F-De	NI
TS-62	Verificare che l'utente possa ordinare la lista delle repository	R-62-F-De	NI
TS-63	Verificare che l'utente possa visualizzare il dettaglio di una repository	R-63-F-Ob	NI
TS-64	Verificare che il sistema presenti la sezione completa di analisi dei test della repository	R-64-F-Ob	NI
TS-65	Verificare che il sistema mostri la percentuale di code coverage <sup>G</sup>	R-65-F-De	NI
TS-66	Verificare che il sistema mostri l'elenco dei test con qualità insufficiente	R-66-F-Ob	NI
TS-67	Verificare che il sistema mostri la percentuale di test passati	R-67-F-De	NI
TS-68	Verificare che il sistema mostri l'elenco dei test non passati	R-68-F-De	NI
TS-69	Verificare che il sistema mostri un messaggio informativo se nessun test è rilevato	R-69-F-De	NI
TS-70	Verificare che il sistema presenti la sezione delle informazioni tecniche (linguaggi, librerie, framework <sup>G</sup> )	R-70-F-Ob	NI
TS-71	Verificare che il sistema mostri la lista dei linguaggi rilevati	R-71-F-Ob	NI
TS-72	Verificare che il sistema mostri la lista delle librerie rilevate	R-72-F-Ob	NI
TS-73	Verificare che il sistema mostri la lista dei framework <sup>G</sup> rilevati	R-73-F-Ob	NI
TS-74	Verificare che il sistema mostri grafici semplificati dei risultati OWASP	R-74-F-Ob	NI
TS-75	Verificare che il sistema mostri un elenco ordinato delle vulnerabilità <sup>G</sup> OWASP	R-75-F-Ob	NI

ID	Descrizione	Requisito <sup>G</sup>	Stato
TS-76	Verificare che il sistema mostri per ciascuna vulnerabilità <sup>G</sup> : nome/tipo, file di origine e categoria di criticità OWASP	R-76-F-Ob	NI
TS-77	Verificare che il sistema fornisca i dettagli per ogni vulnerabilità <sup>G</sup>	R-77-F-De	NI
TS-78	Verificare che il sistema presenti la sezione di analisi della documentazione della repository	R-78-F-Ob	NI
TS-79	Verificare che il sistema mostri un voto complessivo della qualità documentale	R-79-F-Ob	NI
TS-80	Verificare che il sistema mostri consigli per il miglioramento del README	R-80-F-De	NI
TS-81	Verificare che il sistema elenchi sezioni o documenti standard mancanti	R-81-F-Ob	NI
TS-82	Verificare che il sistema mostri suggerimenti sulla qualità del codice	R-82-F-De	NI
TS-83	Verificare che il sistema mostri un messaggio informativo se non sono disponibili dati di scansione per una repository	R-83-F-Ob	NI
TS-84	Verificare che il sistema permetta la selezione del branch <sup>G</sup> per la visualizzazione	R-84-F-Ob	NI
TS-85	Verificare che il sistema mostri la lista dei branch <sup>G</sup> disponibili per una repository	R-85-F-Ob	NI
TS-86	Verificare che il sistema notifichi l'errore se non sono disponibili branch <sup>G</sup> validi per una repository	R-86-F-Ob	NI
TS-87	Verificare che l'utente possa visualizzare una visione aggregata del workspace	R-87-F-Ob	NI
TS-88	Verificare che l'utente possa filtrare la visione aggregata per tag <sup>G</sup> raccolta <sup>G</sup>	R-88-F-De	NI
TS-89	Verificare che il sistema mostri le metriche aggregate dei test (coverage medio, repository sopra soglia, coverage minimo)	R-89-F-Ob	NI
TS-90	Verificare che il sistema mostri grafici aggregati di distribuzione linguaggi e framework <sup>G</sup> del workspace	R-90-F-Ob	NI
TS-91	Verificare che il sistema mostri percentuale repository sicure e grafico vulnerabilità <sup>G</sup> aggregate per gravità	R-91-F-Ob	NI

ID	Descrizione	Requisito <sup>G</sup>	Stato
TS-92	Verificare che il sistema mostri voto documentazione minimo, medio, massimo e grafico distribuzione del workspace	R-92-F-Ob	NI
TS-93	Verificare che il sistema mostri un messaggio di errore se il workspace è vuoto o senza repository nella visione aggregata	R-93-F-Ob	NI
TS-94	Verificare che l'utente possa aggiornare le informazioni sulle repository in base all'ultima scansione	R-94-F-Ob	NI
TS-95	Verificare l'integrazione con CI/CD (GitHub <sup>G</sup> Actions <sup>G</sup> )	R-95-F-Op	NI
TS-96	Verificare l'analisi storica e il confronto tra versioni	R-96-F-Op	NI
TS-97	Verificare il ranking dei progetti per qualità complessiva	R-97-F-Op	NI
TS-98	Verificare la remediation interattiva con anteprima	R-98-F-Op	NI
TS-99	Verificare le notifiche integrate (Slack/Teams/Email)	R-99-F-Op	NI
TS-100	Verificare il plugin system per nuovi agenti di analisi	R-100-F-Op	NI

#### 4.2.1 Tracciamento dei Test di Sistema

Codice Test	Codice Requisito <sup>G</sup>
TS-01	R-1-F-Ob
TS-02	R-2-F-Ob
TS-03	R-3-F-Ob
TS-04	R-4-F-De
TS-05	R-5-F-De
TS-06	R-6-F-Ob
TS-07	R-7-F-Ob
TS-08	R-8-F-Ob
TS-09	R-9-F-Ob
TS-10	R-10-F-Ob

Codice Test	Codice Requisito <sup>G</sup>
TS-11	R-11-F-Ob
TS-12	R-12-F-Ob
TS-13	R-13-F-Ob
TS-14	R-14-F-Ob
TS-15	R-15-F-Ob
TS-16	R-16-F-Ob
TS-17	R-17-F-Ob
TS-18	R-18-F-Ob
TS-19	R-19-F-Ob
TS-20	R-20-F-Ob
TS-21	R-21-F-De
TS-22	R-22-F-De
TS-23	R-23-F-Ob
TS-24	R-24-F-Ob
TS-25	R-25-F-Ob
TS-26	R-26-F-De
TS-27	R-27-F-De
TS-28	R-28-F-De
TS-29	R-29-F-De
TS-30	R-30-F-Ob
TS-31	R-31-F-Ob
TS-32	R-32-F-Ob
TS-33	R-33-F-Ob
TS-34	R-34-F-Ob
TS-35	R-35-F-Ob
TS-36	R-36-F-Ob
TS-37	R-37-F-Ob
TS-38	R-38-F-Ob
TS-39	R-39-F-Ob
TS-40	R-40-F-Ob
TS-41	R-41-F-Ob
TS-42	R-42-F-Ob
TS-43	R-43-F-Ob

Codice Test	Codice Requisito <sup>G</sup>
TS-44	R-44-F-Ob
TS-45	R-45-F-De
TS-46	R-46-F-De
TS-47	R-47-F-De
TS-48	R-48-F-De
TS-49	R-49-F-De
TS-50	R-50-F-De
TS-51	R-51-F-Ob
TS-52	R-52-F-Ob
TS-53	R-53-F-Ob
TS-54	R-54-F-Ob
TS-55	R-55-F-Ob
TS-56	R-56-F-Ob
TS-57	R-57-F-Ob
TS-58	R-58-F-Ob
TS-59	R-59-F-De
TS-60	R-60-F-De
TS-61	R-61-F-De
TS-62	R-62-F-De
TS-63	R-63-F-Ob
TS-64	R-64-F-Ob
TS-65	R-65-F-De
TS-66	R-66-F-Ob
TS-67	R-67-F-De
TS-68	R-68-F-De
TS-69	R-69-F-De
TS-70	R-70-F-Ob
TS-71	R-71-F-Ob
TS-72	R-72-F-Ob
TS-73	R-73-F-Ob
TS-74	R-74-F-Ob
TS-75	R-75-F-Ob
TS-76	R-76-F-Ob

Codice Test	Codice Requisito <sup>G</sup>
TS-77	R-77-F-De
TS-78	R-78-F-Ob
TS-79	R-79-F-Ob
TS-80	R-80-F-De
TS-81	R-81-F-Ob
TS-82	R-82-F-De
TS-83	R-83-F-Ob
TS-84	R-84-F-Ob
TS-85	R-85-F-Ob
TS-86	R-86-F-Ob
TS-87	R-87-F-Ob
TS-88	R-88-F-De
TS-89	R-89-F-Ob
TS-90	R-90-F-Ob
TS-91	R-91-F-Ob
TS-92	R-92-F-Ob
TS-93	R-93-F-Ob
TS-94	R-94-F-Ob
TS-95	R-95-F-Op
TS-96	R-96-F-Op
TS-97	R-97-F-Op
TS-98	R-98-F-Op
TS-99	R-99-F-Op
TS-100	R-100-F-Op

### 4.3 Test di Accettazione

Questi test servono a confermare che il prodotto soddisfi le aspettative del cliente e degli utenti finali. Superare questi test garantisce che il software è pronto per l'uso reale e può essere rilasciato ufficialmente.

ID	Descrizione	Stato
TA-01	Verificare che il prodotto permetta la registrazione di un nuovo utente con username, email e password, con gestione degli errori	NI

ID	Descrizione	Stato
TA-02	Verificare che il prodotto permetta la conferma della registrazione tramite codice OTP	NI
TA-03	Verificare che il prodotto permetta l'autenticazione di un utente tramite login con credenziali, con gestione degli errori	NI
TA-04	Verificare che il prodotto permetta il recupero della password tramite OTP, con gestione degli errori	NI
TA-05	Verificare che il prodotto permetta la creazione di un workspace con assegnazione automatica del ruolo di owner, con gestione degli errori	NI
TA-06	Verificare che il prodotto permetta la visualizzazione della lista dei workspace con nome e owner	NI
TA-07	Verificare che il prodotto permetta la ricerca di workspace per nome	NI
TA-08	Verificare che il prodotto permetta l'invito di utenti in un workspace con assegnazione di ruolo, con gestione degli errori	NI
TA-09	Verificare che il prodotto permetta la visualizzazione e gestione degli inviti ricevuti (accettazione/rifiuto) con dettagli	NI
TA-10	Verificare che il prodotto permetta la visualizzazione degli utenti e dei ruoli di un workspace con dettagli	NI
TA-11	Verificare che il prodotto permetta la rimozione di un utente da un workspace	NI
TA-12	Verificare che il prodotto permetta la verifica automatica dello stato di aggiornamento delle repository tramite GitHub <sup>G</sup> , con gestione degli errori di connessione	NI
TA-13	Verificare che il prodotto permetta la gestione dei tag <sup>G</sup> raccolta <sup>G</sup> (creazione, assegnazione, rimozione, eliminazione) con gestione degli errori	NI
TA-14	Verificare che il prodotto permetta l'aggiunta di repository GitHub <sup>G</sup> a un workspace con validazione del link e del PAT, con gestione degli errori	NI
TA-15	Verificare che il prodotto permetta la rimozione di repository da un workspace con gestione delle scansioni in corso e possibilità di annullamento	NI
TA-16	Verificare che il prodotto permetta la visualizzazione della lista delle repository con informazioni sintetiche (nome, data scansione, criticità, voto documentazione <sup>G</sup> , code coverage <sup>G</sup> )	NI
TA-17	Verificare che il prodotto permetta la ricerca testuale e il filtraggio delle repository tramite filtri multipli	NI

ID	Descrizione	Stato
TA-18	Verificare che il prodotto permetta l'ordinamento della lista delle repository	NI
TA-19	Verificare che il prodotto permetta la visualizzazione del dettaglio di una repository con selezione del branch <sup>G</sup> e gestione dell'assenza di scansioni	NI
TA-20	Verificare che il prodotto permetta l'avvio di una scansione (workspace, singola repository, insieme di repository) e ne mostri lo stato	NI
TA-21	Verificare che il prodotto permetta l'annullamento di una scansione in corso con notifica degli errori	NI
TA-22	Verificare che il prodotto mostri i risultati dell'analisi dei test (coverage, test insufficienti, test passati, test non passati, messaggio assenza test)	NI
TA-23	Verificare che il prodotto mostri le informazioni tecniche della repository (linguaggi, librerie, framework <sup>G</sup> )	NI
TA-24	Verificare che il prodotto mostri i risultati dell'analisi di sicurezza OWASP (grafici semplificati, elenco vulnerabilità <sup>G</sup> con dettagli)	NI
TA-25	Verificare che il prodotto mostri i risultati dell'analisi documentale (voto complessivo, sezioni mancanti, consigli README)	NI
TA-26	Verificare che il prodotto mostri suggerimenti sulla qualità del codice	NI
TA-27	Verificare che il prodotto permetta la visualizzazione di una visione aggregata del workspace (test, info tecniche, sicurezza, documentazione <sup>G</sup> ) con filtro per tag <sup>G</sup> e gestione degli errori	NI
TA-28	Verificare che il prodotto permetta l'aggiornamento delle informazioni delle repository	NI
TA-29	Verificare che il prodotto esegua l'analisi tramite clonazione, distribuzione agli agenti, aggregazione dei risultati e salvataggio del report <sup>G</sup> finale	NI
TA-30	Verificare che il prodotto gestisca correttamente URL o PAT non validi durante le operazioni con GitHub <sup>G</sup>	NI
TA-31	Verificare che l'architettura sia ad agenti coordinati da un orchestratore autocratico <sup>G</sup>	NI

## 5 Cruscotto di Valutazione

In questa sezione vengono riportati i risultati delle misurazioni effettuate tramite le metriche definite nei capitoli precedenti (Qualità di Processo e di Prodotto).

L'obiettivo del cruscotto è fornire una visione chiara e immediata dell'andamento del progetto. Attraverso l'analisi dei grafici, è possibile valutare se il team sta rispettando gli obiettivi di efficienza pianificati e se il livello qualitativo del software prodotto è conforme alle aspettative.

I dati raccolti permettono di individuare eventuali criticità e di intervenire con azioni correttive mirate.

### 5.1 Earned Value e Planned Value (MPC-01/02)

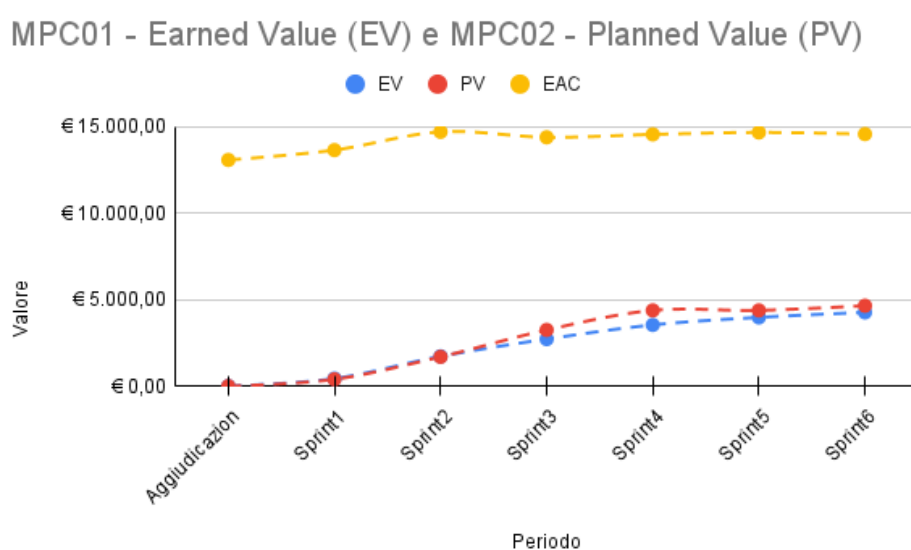


Figura 1: Andamento di Earned Value e Planned Value

Dal grafico emerge un ritardo temporale crescente tra lo Sprint<sup>G</sup> 2 e lo Sprint<sup>G</sup> 4, dove l'Earned Value (EV) rimane costantemente sotto il Planned Value (PV) a causa di sottostime e sessioni d'esame. Tuttavia, lo Sprint<sup>G</sup> 5 segna il punto di svolta: l'accelerazione dell'EV porta la curva a ricongiungersi quasi totalmente con il PV, dimostrando il successo delle contromisure del team. L'Estimate At Completion (EAC) si mantiene stabile sopra i 10.000€, confermando che, nonostante il ritardo iniziale, le previsioni di spesa finale restano coerenti con l'investimento. In conclusione, il progetto ha recuperato terreno e procede verso la Product Baseline con un budget sotto controllo.

## 5.2 Actual Cost e Estimate to Complete (MPC-03/07)

MPC03 - Actual Cost (AC) e MPC07 - Estimate to Complete (ETC)

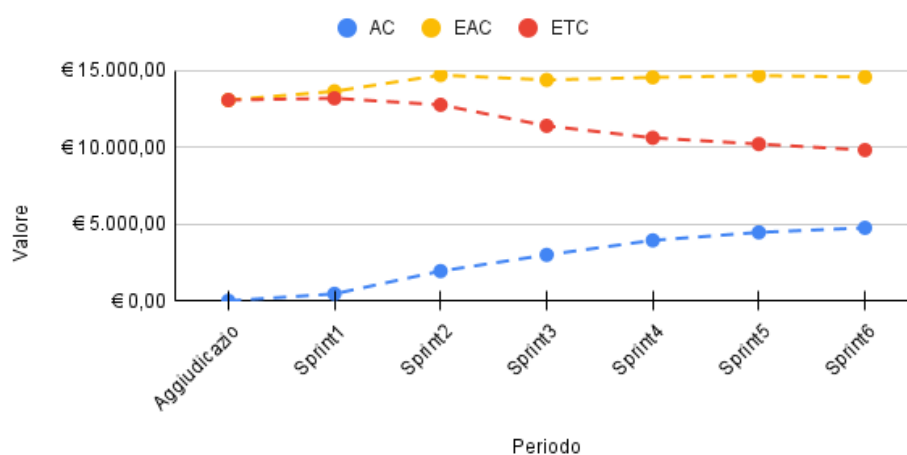


Figura 2: Andamento di AC-ETC

Dal grafico si evince un aumento costante dell'Actual Cost (AC) durante i primi 4 sprint<sup>G</sup>, con un picco significativo nello Sprint<sup>G</sup> 4 a causa di sottostime e sessioni d'esame. Tuttavia, a partire dallo Sprint<sup>G</sup> 5, l'AC si stabilizza e mostra una leggera diminuzione, indicando un miglioramento nella gestione dei costi. L'Estimate to Complete (ETC) rimane relativamente stabile, suggerendo che le previsioni di completamento del progetto non sono state significativamente influenzate dalle variazioni dell'AC. In conclusione, nonostante le difficoltà iniziali, il team è riuscito a contenere i costi e a mantenere le stime di completamento sotto controllo.

### 5.3 Cost Performance Index e Schedule Performance Index (MPC-04/05)

MPC04 - Cost Performance Index (CPI) e MPC05 - Schedule Performance Index (SPI)

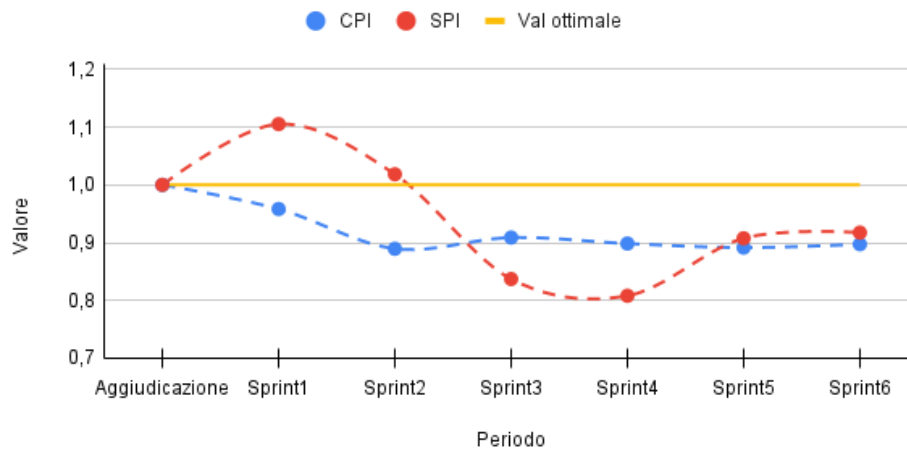


Figura 3: Andamento di CPI-SPI

Dal grafico emerge un trend iniziale negativo per entrambi gli indici, con il Cost Performance Index (CPI) che scende sotto 1 e il Schedule Performance Index (SPI) che si mantiene anch'esso sotto 1, indicando inefficienze sia nei costi che nella pianificazione. Tuttavia, a partire dallo Sprint<sup>G</sup> 5, entrambi gli indici mostrano un miglioramento significativo: il CPI si avvicina a 1, suggerendo una gestione più efficiente dei costi, mentre lo SPI si avvicina anch'esso a 1, indicando un recupero nella pianificazione. In conclusione, nonostante le difficoltà iniziali, il team è riuscito a migliorare sia la performance dei costi che quella della pianificazione, avvicinandosi agli obiettivi prefissati.

### 5.4 Estimate At Completion (MPC-06)

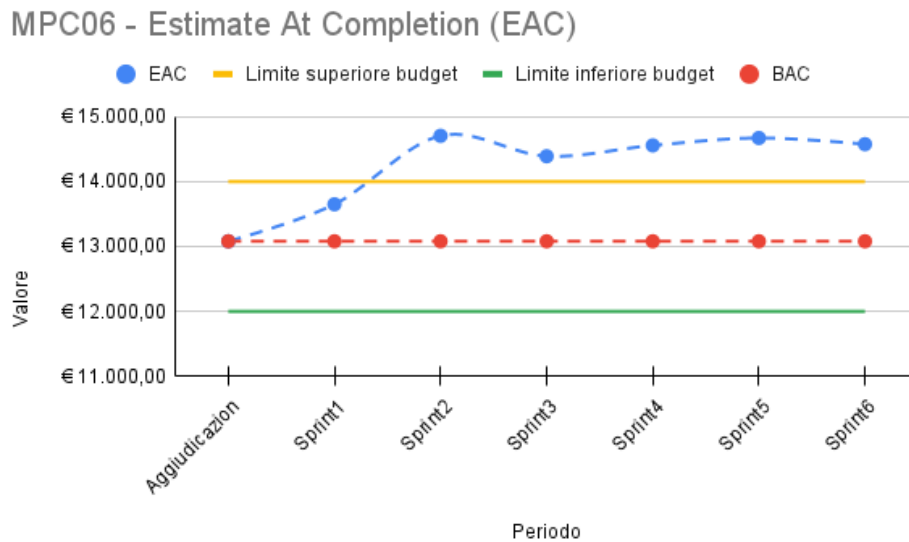


Figura 4: Andamento di EAC

Dal grafico si osserva un aumento costante dell'Estimate At Completion (EAC) durante i primi 4 sprint<sup>G</sup>, con un picco significativo nello Sprint<sup>G</sup> 4 a causa di sottostime e sessioni d'esame. Tuttavia, a partire dallo Sprint<sup>G</sup> 5, l'EAC si stabilizza e mostra una leggera diminuzione, indicando che le contromisure adottate dal team hanno avuto successo nel contenere le previsioni di spesa finale. In conclusione, nonostante le difficoltà iniziali, il progetto sembra essere tornato su una traiettoria più sostenibile in termini di costi, con l'EAC che si mantiene sotto controllo.

### 5.5 Time Estimate At Completion (MPC-08)

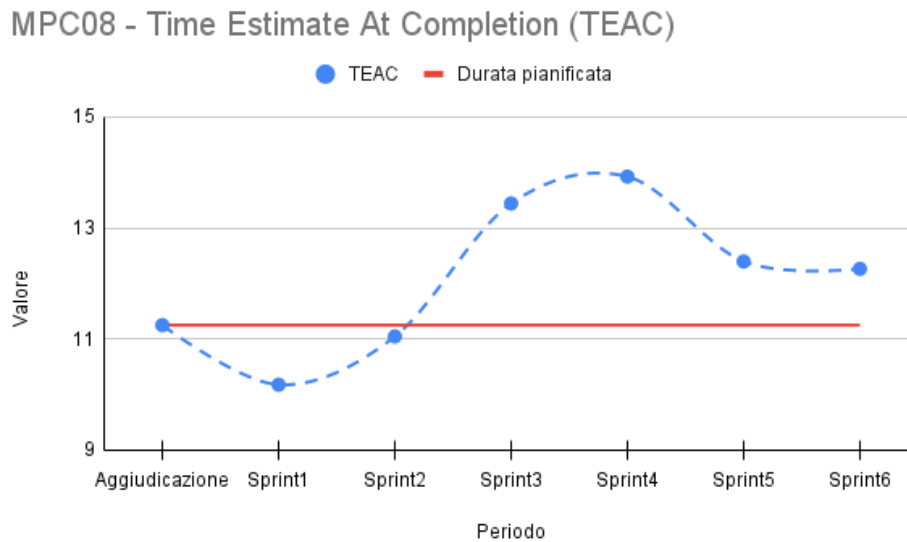


Figura 5: Andamento di TEAC

Dal grafico si evince un aumento costante del Time Estimate At Completion (TEAC) durante i primi 4 sprint<sup>G</sup>, con un picco significativo nello Sprint<sup>G</sup> 4 a causa di sottostime e sessioni d'esame. Tuttavia, a partire dallo Sprint<sup>G</sup> 5, il TEAC si stabilizza e mostra una leggera diminuzione, indicando che le contromisure adottate dal team hanno avuto successo nel contenere le previsioni di completamento del progetto. In conclusione, nonostante le difficoltà iniziali, il progetto sembra essere tornato su una traiettoria più sostenibile in termini di tempo, con il TEAC che si mantiene sotto controllo.

### 5.6 Requirements Stability Index (MPC-09)

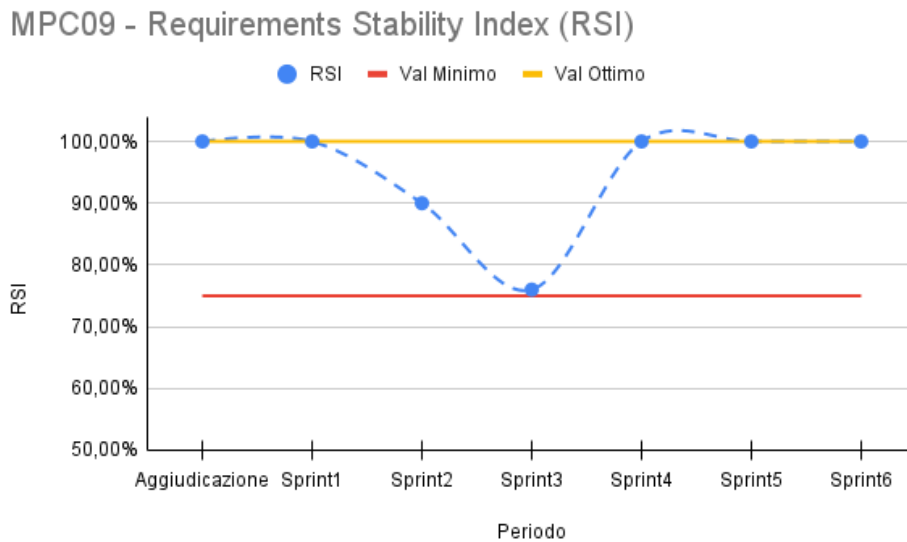


Figura 6: Andamento di RSI

Dal grafico si osserva una stabilità iniziale del Requirements Stability Index (RSI) durante i primi 3 sprint<sup>G</sup>, con valori vicini a 1, indicando che i requisiti sono rimasti relativamente stabili. Tuttavia, nello Sprint<sup>G</sup> 4 si verifica un calo significativo dell'RSI, infatti in questo periodo sono stati rivisti e sistemati i requisiti. A partire dallo Sprint<sup>G</sup> 5, l'RSI mostra un miglioramento e si avvicina nuovamente a 1, indicando che il team è riuscito a stabilizzare i requisiti e a ridurre le modifiche. In conclusione, nonostante le difficoltà iniziali, il progetto sembra essere tornato su una traiettoria più stabile in termini di requisiti.

### 5.7 Indice di Gulpease (MPC-10)

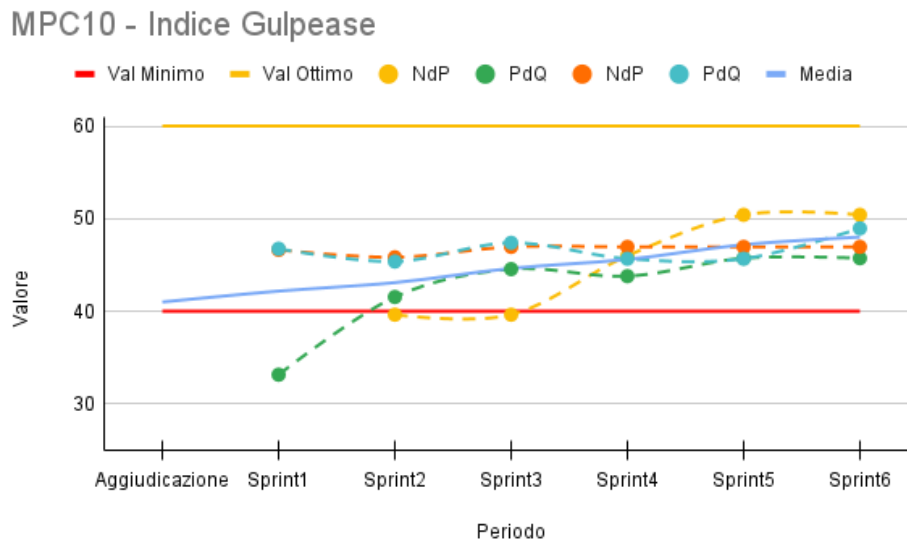


Figura 7: Andamento della leggibilità dei documenti

Dal grafico si osserva un miglioramento costante dell'Indice di Gulpease durante i primi 4 sprint<sup>G</sup>, con valori che si avvicinano a 50, indicando una discreta leggibilità della documentazione<sup>G</sup>. Ad ogni sprint<sup>G</sup> l'indice cresce, indicando che, nonostante l'aumento della dimensione della documentazione<sup>G</sup>, la qualità continua a migliorare. Questo indica che il team è riuscito a migliorare la leggibilità dei documenti nonostante l'aumento del carico di lavoro. In conclusione, la qualità della documentazione<sup>G</sup> è in costante miglioramento, con l'Indice di Gulpease che si avvicina a livelli ottimali.

### 5.8 Indice di Gulpease Verbali (MPC-10)

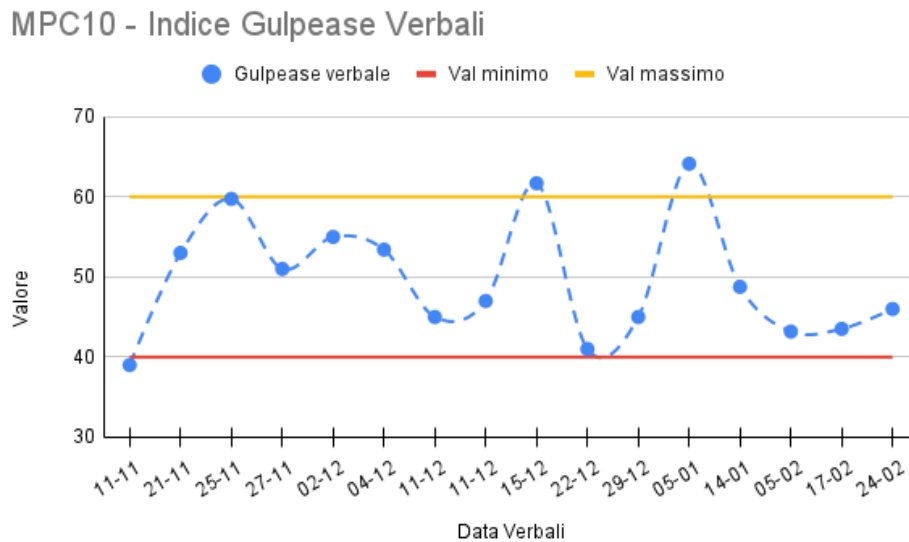


Figura 8: Andamento della leggibilità dei verbali

Dal grafico si osserva che in linea di massima la stesura dei verbali mantiene un indice di Gulpease superiore a 40, indicando una buona leggibilità. In particolare si evidenzia una qualità di scrittura abbastanza regolare per tutti i verbali redatti durante il progetto, con un picco di leggibilità nello Sprint 5, dove l'indice supera i 60. Questo suggerisce che il team ha prestato particolare attenzione alla chiarezza e alla comprensibilità dei verbali in quel periodo. In conclusione, la qualità dei verbali è generalmente buona, con l'Indice di Gulpease che si mantiene a livelli accettabili.

### 5.9 Correttezza Ortografica (MPC-11)

Monitoraggio degli errori ortografici presenti nella documentazione<sup>G</sup> prodotta (Piano Qualifica, Analisi dei Requisiti<sup>G</sup>, ecc.). Dal grafico si osserva un miglioramento costante nella correttezza

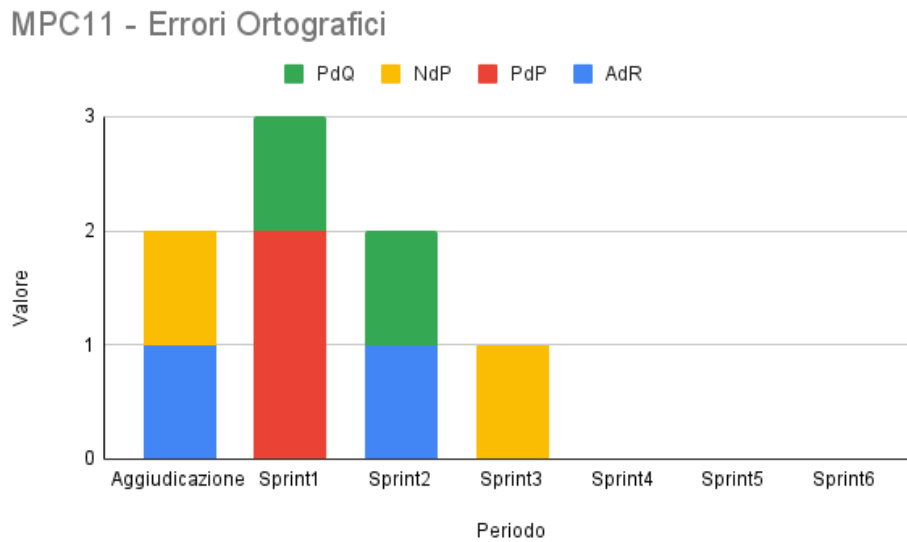


Figura 9: Andamento degli errori ortografici presenti nei documenti

ortografica dei documenti prodotti durante il progetto. Nei primi 3 sprint<sup>G</sup>, il numero di errori ortografici è contenuto ma è comunque superiore a zero. Il team ha preso fin da subito contro-misure per ridurre gli errori. In conclusione, la correttezza ortografica è notevolmente migliorata nel corso del progetto, contribuendo a una comunicazione più chiara e professionale.

### 5.10 Quality metrics satisfied (MPC-14)

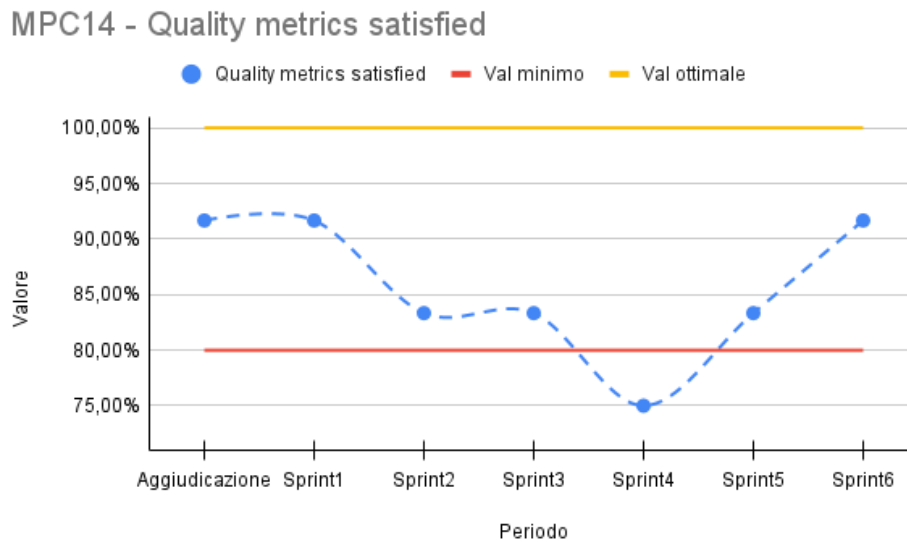


Figura 10: Andamento delle metriche soddisfatte

Dal grafico si osserva un miglioramento abbastanza costante nel numero di metriche soddisfatte durante il progetto. Nei primi 3 sprint<sup>G</sup>, il numero di metriche soddisfatte è relativamente basso, ma a partire dallo Sprint<sup>G</sup> 4 si nota un aumento significativo, con un picco nello Sprint<sup>G</sup> 5. Questo indica che il team ha adottato efficacemente le contromisure per migliorare la qualità del prodotto e del processo, portando a un maggior numero di metriche soddisfatte. In conclusione, il progetto ha mostrato un progresso significativo nel soddisfare le metriche di qualità, contribuendo al successo complessivo del progetto.

### 5.11 Sprint Goal Achievement (MPC-15)

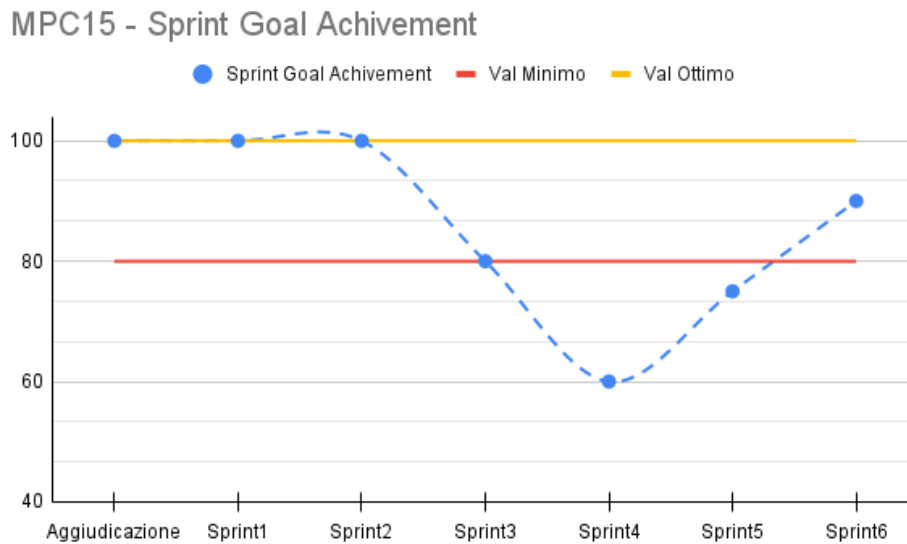


Figura 11: Andamento dello Sprint Goal Achievement

Il grafico evidenzia come negli sprint 4 e 5 il gruppo non abbia raggiunto il massimo degli obiettivi pianificati. Questo scostamento è riconducibile principalmente a due fattori: la sovrapposizione del periodo di sessione universitaria, che ha ridotto la disponibilità effettiva dei membri del team, e una sottostima iniziale del carico di lavoro necessario per completare le attività previste. Il gruppo ha preso atto di questa criticità e intende adottare una pianificazione più conservativa negli sprint futuri, tenendo conto dei periodi di minor disponibilità e calibrando il carico di lavoro in modo più realistico rispetto alle risorse effettivamente disponibili.