



Piano di Qualifica

Progetto di Ingegneria del Software A.A. 2025/2026

Versione: v1.0.0

Autore: Atlas

Ultima modifica: 2026/02/08

Tipo di documento: Esterno

Registro delle modifiche

Versione	Data	Autore	Verificatore	Descrizione
v1.0.0	2026/02/08	Francesco Marcolongo	Giacomo Giora	Approvazione
v0.7.0	2026/02/07	Andrea Difino	Giacomo Giora	Scritta sezione automiglioramento
v0.6.0	2026/02/06	Andrea Difino	Giacomo Giora	Inseriti grafici nel cruscotto
v0.5.0	2026/02/04	Andrea Difino	Giacomo Giora	Modificati test di sistema
v0.4.0	2026/01/13	Riccardo Valerio	Francesco Marcolongo	Definiti test di sistema e di accettazione
v0.3.0	2025/12/31	Federico Simonetto	Michele Tesser	Aggiunta metriche qualità di prodotto
v0.2.0	2025/12/17	Federico Simonetto	Michele Tesser	Aggiunta metriche qualità di processo
v0.1.0	2025/12/17	Giacomo Giora		Stesura template

Indice

1	Introduzione	5
1.1	Scopo del documento	5
1.2	Glossario	5
1.3	Riferimenti	5
1.3.1	Riferimenti normativi	5
1.3.2	Riferimenti informativi	5
2	Metriche per la qualità	7
2.1	Qualità di processo	7
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	8
2.1.2.3	Gestione della qualità	8
2.1.3	Processi organizzativi	8
2.1.3.1	Gestione dei processi	8
2.2	Qualità di prodotto	8
2.2.1	Funzionalità	9
2.2.2	Affidabilità	9
2.2.3	Usabilità	9
2.2.4	Efficienza	9
2.2.5	Manutenibilità	9
3	Strategie di testing	10
3.1	Test di sistema	10
3.2	Test di accettazione	19
3.3	Tracciamento dei test di sistema	20
4	Cruscotto di valutazione	24
4.1	MPC - Earned Value, Planned Value e Estimate At Completion	24
4.2	MPC - Actual Cost, Estimate At Completion e Estimate To Complete	25
4.3	MPC - Budget At Completion e Estimate At Completion	26
4.4	MPC - Cost Variance e Schedule Variance	27
4.5	MPC - Cost Performance Index e Schedule Performance Index	28
4.6	MPC - Requirements Stability Index	29
4.7	MPC - Indice di Gulpease	30
4.8	MPC - Correttezza ortografica	31
4.9	MPC - Non Calculated Risk	32
4.10	MPC - Quality Metrics Satisfied	33

5	Valutazioni per l'automiglioramento	34
5.1	Introduzione	34
5.2	Valutazione sull'organizzazione	34
5.3	Valutazione sugli strumenti di lavoro	34
5.4	Valutazione sui ruoli	35
5.5	Considerazioni finali	35

Elenco delle figure

1	Grafico per sprint di MPC01, MPC02 e MPC08	24
2	Grafico per sprint di MPC03, MPC08 e MPC09	25
3	Grafico per sprint di MPC08	26
4	Grafico per sprint di MPC04 e MPC05	27
5	Grafico per sprint di MPC06 e MPC07	28
6	Grafico per sprint di MPC10	29
7	Grafico per sprint di MPC13	30
8	Grafico per sprint di MPC14	31
9	Grafico per sprint di MPC18	32
10	Grafico per sprint di MPC17	33

Elenco delle tabelle

1	Dettagli delle metriche del processo di fornitura	7
2	Dettagli delle metriche del processo di sviluppo	7
3	Dettagli delle metriche del processo di documentazione	8
4	Dettagli delle metriche del processo di verifica	8
5	Dettagli delle metriche del processo di gestione della qualità	8
6	Dettagli delle metriche del processo di gestione dei processi	8
7	Dettagli delle metriche di funzionalità del prodotto	9
8	Dettagli delle metriche di affidabilità del prodotto	9
9	Dettagli delle metriche di usabilità del prodotto	9
10	Dettagli delle metriche di efficienza del prodotto	9
11	Dettagli delle metriche di manutenibilità del prodotto	9
12	Tabella dei test di sistema	10
13	Tabella dei test di accettazione	20
14	Tabella di tracciamento dei test di sistema	20
15	Tabella con le contromisure adottate per migliorare l'organizzazione	34
16	Tabella con le contromisure adottate per migliorare il rapporto con gli strumenti di lavoro	34
17	Tabella con le contromisure adottate per migliorare la gestione dei ruoli	35

1 Introduzione

1.1 Scopo del documento

Il presente documento descrive nel dettaglio le strategie di verifica e *validazione*_G adottate per garantire la qualità dei processi e del prodotto software. Viene offerta un'analisi esaustiva delle metriche e delle metodologie impiegate per il controllo e la misurazione della qualità in ogni sua componente. Il documento definisce gli obiettivi di qualità, le risorse necessarie e i test pianificati, documentando metodologie e risultati attesi.

In ottica di miglioramento continuo, il piano sarà oggetto di revisioni periodiche per riflettere l'evoluzione del progetto e i risultati delle verifiche effettuate.

1.2 Glossario

All'interno della documentazione prodotta dal team possono comparire termini suscettibili di incomprensioni o ambiguità. Per evitare questo, è disponibile un glossario contenente i termini tecnici e le loro definizioni. Un termine è consultabile nel glossario se è indicato con la notazione *parola*_G. Premendo sulla G a pedice, l'utente verrà indirizzato alla pagina web del glossario.

1.3 Riferimenti

1.3.1 Riferimenti normativi

- Norme di progetto v1.0.0
- Riferimento al *capitolato*_G 1 dell'azienda proponente:
Bluewind S.r.l - Automated EN18031 Compliance Verification
<https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2025/Progetto/C1.pdf>

1.3.2 Riferimenti informativi

- Standard 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

Riferimenti alle slide del corso di Ingegneria del Software:

- **Regolamento del progetto didattico**
<https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2025/Dispense/PD1.pdf>
- **T07 - Qualità del software**
<https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2025/Dispense/T07.pdf>

- **T08 - Qualità di processo**
<https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2025/Dispense/T08.pdf>
- **T09 - Verifica e validazione: introduzione**
<https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2025/Dispense/T09.pdf>
- **T10 - Verifica e validazione: analisi statica**
<https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2025/Dispense/T10.pdf>
- **T11 - Verifica e validazione: analisi dinamica**
<https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2025/Dispense/T11.pdf>

2 Metriche per la qualità

In questa sezione vengono delineate le soglie quantitative, composte da valore accettabile e valore ottimo, per valutare l'*efficacia*_G e l'*efficienza*_G dei processi e del prodotto. Le definizioni delle metriche applicate sono dettagliate nelle sezioni 6 e 7 del documento [Norme di Progetto](#).

2.1 Qualità di processo

La qualità di processo rappresenta un'esigenza primaria nello *sviluppo*_G software, poiché è grazie alla corretta applicazione di best practice ben definite che è possibile sviluppare un prodotto finale di alta qualità. 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
MPC01	Earned Value (EV)	≥ 0	$\geq PV, AC; \leq EAC$
MPC02	Planned Value (PV)	≥ 0	$\approx AC; \leq BAC$
MPC03	Actual Cost (AC)	≥ 0	$\leq EAC$
MPC04	Cost Variance (CV)	$\geq -7,5\%$	≥ 0
MPC05	Schedule Variance (SV)	$\geq -7,5\%$	≥ 0
MPC06	Cost Performance Index (CPI)	$\geq 0,85$	1
MPC07	Schedule Performance Index (SPI)	$\geq 0,85$	1
MPC08	Estimate At Completion (EAC)	$\pm 7\%$ rispetto a BAC	$= BAC$
MPC09	Estimate To Complete (ETC)	≥ 0	$\leq BAC - AC$

Tabella 1: Dettagli delle metriche del processo di fornitura

2.1.1.2 Sviluppo

Metrica	Nome	Valore accettabile	Valore ottimo
MPC10	Requirements stability index (RSI)	$\geq 75\%$	100%
MPC11	Structural Fan-In (SFIN)	-	Relativamente alto
MPC12	Structural Fan-Out (SFOUT)	-	Il minimo possibile

Tabella 2: Dettagli delle metriche del processo di sviluppo

2.1.2 Processi di supporto

2.1.2.1 Documentazione

Metrica	Nome	Valore accettabile	Valore ottimo
MPC13	Indice Gulpease	$\geq 60\%$	$\geq 80\%$
MPC14	Correttezza ortografica	≤ 2	0

Tabella 3: Dettagli delle metriche del processo di documentazione

2.1.2.2 Verifica

Metrica	Nome	Valore accettabile	Valore ottimo
MPC15	Code coverage	$\geq 80\%$	100%
MPC16	Test Success Rate	100%	100%

Tabella 4: Dettagli delle metriche del processo di verifica

2.1.2.3 Gestione della qualità

Metrica	Nome	Valore accettabile	Valore ottimo
MPC17	Quality metrics satisfied	$\geq 85\%$	100%

Tabella 5: Dettagli delle metriche del processo di gestione della qualità

2.1.3 Processi organizzativi

2.1.3.1 Gestione dei processi

Metrica	Nome	Valore accettabile	Valore ottimo
MPC18	Non-calculated risk	≤ 3	0

Tabella 6: Dettagli delle metriche del processo di gestione dei processi

2.2 Qualità di prodotto

La qualità del prodotto rappresenta l'*obiettivo*_G centrale di un progetto software e consiste nella capacità del prodotto finale di soddisfare pienamente i requisiti, le aspettative e le esigenze degli utenti e dei committenti. Essa è il risultato diretto della qualità dei processi adottati durante l'intero ciclo di vita del progetto. Un prodotto software è considerato di alta qualità quando:

- È funzionale, ovvero rispetta i requisiti funzionali e non funzionali definiti nel documento di [Analisi dei Requisiti](#);
- È affidabile, ossia garantisce prestazioni consistenti e prive di errori;
- È usabile, in quanto rende semplice e intuitiva l'interazione per gli utenti finali;
- È efficiente, ovvero ottimizzato per rispondere in modo rapido ed efficace alle richieste;
- È manutenibile, ovvero progettato per consentire aggiornamenti, correzioni e modifiche senza compromettere la stabilità.

2.2.1 Funzionalità

Metrica	Nome	Valore accettabile	Valore ottimo
MPD01	Requisiti obbligatori soddisfatti	100%	100%
MPD02	Requisiti desiderabili soddisfatti	0%	100%
MPD03	Requisiti opzionali soddisfatti	0%	100%

Tabella 7: Dettagli delle metriche di funzionalità del prodotto

2.2.2 Affidabilità

Metrica	Nome	Valore accettabile	Valore ottimo
MPD04	Branch Coverage	$\geq 60\%$	$\geq 80\%$
MPD05	Statement Coverage	$\geq 70\%$	$\geq 90\%$
MPD06	Failure Density	≤ 0.5	≤ 0.1

Tabella 8: Dettagli delle metriche di affidabilità del prodotto

2.2.3 Usabilità

Metrica	Nome	Valore accettabile	Valore ottimo
MPD07	Time on Task	≤ 60 sec	≤ 30 sec
MPD08	Error Rate	$\leq 5\%$	$\leq 2\%$

Tabella 9: Dettagli delle metriche di usabilità del prodotto

2.2.4 Efficienza

Metrica	Nome	Valore accettabile	Valore ottimo
MPD09	Response Time	≤ 2 sec	≤ 1 sec

Tabella 10: Dettagli delle metriche di efficienza del prodotto

2.2.5 Manutenibilità

Metrica	Nome	Valore accettabile	Valore ottimo
MPD10	Code Smells	≤ 10	≤ 5
MPD11	Coefficient of Coupling	≤ 0.4	≤ 0.2
MPD12	Cyclomatic complexity	≤ 8	≤ 4
MPD13	Parametri per metodo	≤ 6	≤ 5
MPD14	Linee di codice per metodo	≤ 25	≤ 15
MPD15	Profondità delle gerarchie	≤ 7	≤ 4

Tabella 11: Dettagli delle metriche di manutenibilità del prodotto

3 Strategie di testing

Come stabilito nelle [Norme di Progetto](#), i test effettuati saranno:

- test di Unità
- test di Integrazione
- test di Sistema
- test di Regressione
- test di Accettazione

Di seguito, sono evidenziati i test di sistema e i test di accettazione. Le altre tipologie verranno definite durante lo svolgimento delle attività per la Product *Baseline*_G (PB).

3.1 Test di sistema

Tabella 12: Tabella dei test di sistema

Codice	Descrizione	Requisito di riferimento	Stato del test
T-1-S	Verificare che l'Utente possa inserire un dispositivo	R-1-F-Ob	NI
T-2-S	Verificare che l'Utente, per inserire un dispositivo, possa caricare un dispositivo nel Sistema	R-2-F-Ob	NI
T-3-S	Verificare che l'Utente riceva un errore in seguito ad un tentativo di caricamento di un file non valido	R-3-F-Ob	NI
T-4-S	Verificare che l'Utente possa visualizzare il dispositivo inserito (caricato o creato)	R-4-F-Ob	NI
T-5-S	Verificare che l'Utente, nel visualizzare il dispositivo inserito, possa visualizzare il nome del dispositivo	R-5-F-Ob	NI
T-6-S	Verificare che l'Utente possa visualizzare la lista degli assets di un dispositivo	R-6-F-Ob	NI
T-7-S	Verificare che l'Utente, nel visualizzare la lista degli assets di un dispositivo, possa visualizzare un singolo asset	R-7-F-Ob	NI

continua nella pagina successiva

Tabella 12 – *continua dalla pagina precedente*

Codice	Descrizione	Requisito di riferimento	Stato del test
T-8-S	Verificare che l'Utente, nel visualizzare un singolo asset nella lista degli assets di un dispositivo, possa visualizzare il nome dell'asset	R-8-F-Ob	NI
T-9-S	Verificare che l'Utente, nel visualizzare un singolo asset nella lista degli assets di un dispositivo, possa visualizzare il tipo dell'asset	R-9-F-Ob	NI
T-10-S	Verificare che l'Utente, dopo aver inserito un dispositivo, possa avviare e completare l'esecuzione di un test su quel dispositivo	R-10-F-Ob	NI
T-11-S	Verificare che l'Utente, durante l'esecuzione di un test su un dispositivo, possa rispondere a una particolare domanda del test	R-11-F-Ob	NI
T-12-S	Verificare che l'Utente, durante l'esecuzione di un test su un dispositivo, possa modificare la risposta a una domanda precedente se seleziona la funzionalità corrispondente	R-12-F-Ob	NI
T-13-S	Verificare che l'Utente, durante l'esecuzione di un test su un dispositivo, possa modificare la risposta a una domanda successiva se seleziona la funzionalità corrispondente	R-13-F-Ob	NI
T-14-S	Verificare che l'Utente possa uscire anticipatamente da un test in fase di esecuzione su un dispositivo	R-14-F-Ob	NI
T-15-S	Verificare che l'Utente possa visualizzare i risultati di un test (completato o caricato)	R-15-F-Ob	NI
T-16-S	Verificare che l'Utente, nel visualizzare i risultati di un test, possa visualizzare la lista ordinata dei requisiti del test con i risultati	R-16-F-Ob	NI
T-17-S	Verificare che l'Utente, nel visualizzare la lista dei requisiti del test con i risultati, possa visualizzare un singolo requisito con risultato	R-17-F-Ob	NI

continua nella pagina successiva

Tabella 12 – *continua dalla pagina precedente*

Codice	Descrizione	Requisito di riferimento	Stato del test
T-18-S	Verificare che l'Utente, nel visualizzare un singolo requisito con risultato nella lista dei requisiti del test con i risultati, possa visualizzare il nome del requisito	R-18-F-Ob	NI
T-19-S	Verificare che l'Utente, nel visualizzare un singolo requisito con risultato nella lista dei requisiti del test con i risultati, possa visualizzare il risultato ottenuto per il requisito	R-19-F-Ob	NI
T-20-S	Verificare che l'Utente possa esportare un test completato	R-20-F-D	NI
T-21-S	Verificare che l'Utente, per inserire un dispositivo, possa creare un dispositivo	R-21-F-Ob	NI
T-22-S	Verificare che l'utente, nel processo di creazione di un dispositivo, possa inserire i dati del dispositivo	R-22-F-Ob	NI
T-23-S	Verificare che l'Utente, nel processo di inserimento dei dati di un dispositivo, possa inserire il nome del dispositivo	R-23-F-Ob	NI
T-24-S	Verificare che l'Utente, nel processo di inserimento dei dati di un dispositivo, possa inserire il sistema operativo del dispositivo	R-24-F-Ob	NI
T-25-S	Verificare che l'Utente, nel processo di inserimento dei dati di un dispositivo, possa inserire la versione del firmware del dispositivo	R-25-F-Ob	NI
T-26-S	Verificare che l'Utente, nel processo di inserimento dei dati di un dispositivo, possa inserire la funzionalità del dispositivo	R-26-F-Ob	NI
T-27-S	Verificare che l'Utente, nel processo di inserimento dei dati di un dispositivo, possa inserire la descrizione del dispositivo	R-27-F-Ob	NI
T-28-S	Verificare che l'Utente, nel processo di inserimento dei dati del dispositivo, possa visualizzare un errore se inserisce in uno o più campi dei valori non validi	R-28-F-Ob	NI

continua nella pagina successiva

Tabella 12 – *continua dalla pagina precedente*

Codice	Descrizione	Requisito di riferimento	Stato del test
T-29-S	Verificare che l'Utente, nel processo di creazione di un dispositivo, possa aggiungere almeno un asset	R-29-F-Ob	NI
T-30-S	Verificare che l'Utente, nel processo di creazione di un asset, possa inserire il nome dell'asset	R-30-F-Ob	NI
T-31-S	Verificare che l'Utente, nel processo di creazione di un asset, possa selezionare il tipo dell'asset	R-31-F-Ob	NI
T-32-S	Verificare che l'Utente, nel processo di creazione di un asset, possa inserire la descrizione dell'asset	R-32-F-Ob	NI
T-33-S	Verificare che l'Utente, nel processo di creazione di un asset, possa selezionare la sensibilità dell'asset	R-33-F-Ob	NI
T-34-S	Verificare che l'Utente, nel processo di creazione di un asset, possa visualizzare un errore se inserisce in uno o più campi dei valori non validi	R-34-F-Ob	NI
T-35-S	Verificare che l'Utente possa annullare il processo di creazione di un asset	R-35-F-Ob	NI
T-36-S	Verificare che l'Utente possa annullare il processo di creazione di un dispositivo	R-36-F-Ob	NI
T-37-S	Verificare che l'Utente possa eliminare un asset presente nella lista degli assets di un dispositivo selezionandone la funzionalità corrispondente	R-37-F-Ob	NI
T-38-S	Verificare che l'Utente possa modificare un asset presente nella lista degli assets di un dispositivo selezionandone la funzionalità corrispondente	R-38-F-Op	NI
T-39-S	Verificare che l'Utente, nel processo di modifica di un asset, possa modificare il nome del dispositivo	R-39-F-Op	NI
T-40-S	Verificare che l'Utente, nel processo di modifica di un asset, possa modificare la selezione del tipo del dispositivo	R-40-F-Op	NI

continua nella pagina successiva

Tabella 12 – *continua dalla pagina precedente*

Codice	Descrizione	Requisito di riferimento	Stato del test
T-41-S	Verificare che l'Utente, nel processo di modifica di un asset, possa modificare la descrizione del dispositivo	R-41-F-Op	NI
T-42-S	Verificare che l'Utente, nel processo di modifica di un asset, possa modificare la selezione della sensibilità del dispositivo	R-42-F-Op	NI
T-43-S	Verificare che l'Utente, nel processo di modifica di un asset, possa visualizzare un errore se inserisce in uno o più campi dei valori non validi	R-43-F-Op	NI
T-44-S	Verificare che l'Utente possa annullare il processo di modifica di un asset	R-44-F-Op	NI
T-45-S	Verificare che l'Utente possa visualizzare un avviso che indica la presenza di modifiche non salvate se ha creato un dispositivo o ha apportato modifiche ad un dispositivo esistente	R-45-F-Ob	NI
T-46-S	Verificare che l'Utente possa effettuare il salvataggio delle modifiche non salvate quando visualizza l'avviso che indica la presenza di modifiche non salvate	R-46-F-Ob	NI
T-47-S	Verificare che l'Utente possa visualizzare le informazioni di un singolo asset nel dettaglio selezionandolo dalla lista degli assets di un dispositivo	R-47-F-Ob	NI
T-48-S	Verificare che l'Utente, nel visualizzare le informazioni di dettaglio di un asset, possa visualizzare il nome dell'asset	R-48-F-Ob	NI
T-49-S	Verificare che l'Utente, nel visualizzare le informazioni di dettaglio di un asset, possa visualizzare il tipo dell'asset	R-49-F-Ob	NI
T-50-S	Verificare che l'Utente, nel visualizzare le informazioni di dettaglio di un asset, possa visualizzare la descrizione dell'asset	R-50-F-Ob	NI
T-51-S	Verificare che l'Utente, nel visualizzare le informazioni di dettaglio di un asset, possa visualizzare la sensibilità dell'asset	R-51-F-Ob	NI

continua nella pagina successiva

Tabella 12 – *continua dalla pagina precedente*

Codice	Descrizione	Requisito di riferimento	Stato del test
T-52-S	Verificare che l'Utente possa visualizzare i dati del dispositivo inserito nel dettaglio	R-52-F-Ob	NI
T-53-S	Verificare che l'Utente, nel visualizzare i dati del dispositivo inserito nel dettaglio, possa visualizzare il nome del dispositivo	R-53-F-Ob	NI
T-54-S	Verificare che l'Utente, nel visualizzare i dati del dispositivo inserito nel dettaglio, possa visualizzare il sistema operativo del dispositivo	R-54-F-Ob	NI
T-55-S	Verificare che l'Utente, nel visualizzare i dati del dispositivo inserito nel dettaglio, possa visualizzare la versione del firmware del dispositivo	R-55-F-Ob	NI
T-56-S	Verificare che l'Utente, nel visualizzare i dati del dispositivo inserito nel dettaglio, possa visualizzare la funzionalità del dispositivo	R-56-F-Ob	NI
T-57-S	Verificare che l'Utente, nel visualizzare i dati del dispositivo inserito nel dettaglio, possa visualizzare la descrizione del dispositivo	R-57-F-Ob	NI
T-58-S	Verificare che l'Utente possa caricare un test precedentemente effettuato	R-58-F-Ob	NI
T-59-S	Verificare che l'Utente riceva un errore se carica come test precedente un file non valido	R-59-F-Ob	NI
T-60-S	Verificare che l'Utente possa modificare i risultati di un test che ha caricato o completato selezionando un particolare asset da cui riprendere l'esecuzione	R-60-F-Ob	NI
T-61-S	Verificare che l'Utente, nel modificare i risultati di un test che ha caricato o completato, possa riprendere l'esecuzione del test a partire dall'asset selezionato	R-61-F-Ob	NI
T-62-S	Verificare che l'Utente possa completare l'esecuzione di un test caricato non completato	R-62-F-Ob	NI

continua nella pagina successiva

Tabella 12 – *continua dalla pagina precedente*

Codice	Descrizione	Requisito di riferimento	Stato del test
T-63-S	Verificare che l'Utente, nel completare l'esecuzione di un test non completato, possa riprendere l'esecuzione del test a partire dal punto in cui era stato precedentemente fermato	R-63-F-Ob	NI
T-64-S	Verificare che l'Utente possa visualizzare la lista delle giustificazioni di un test	R-64-F-Op	NI
T-65-S	Verificare che l'Utente, nel visualizzare la lista delle giustificazioni di un test, possa visualizzare una singola giustificazione	R-65-F-Op	NI
T-66-S	Verificare che l'Utente, nel visualizzare una singola giustificazione nella lista delle giustificazioni di un test, possa visualizzare il nome del requisito	R-66-F-Op	NI
T-67-S	Verificare che l'Utente, nel visualizzare una singola giustificazione nella lista delle giustificazioni di un test, possa visualizzare il testo della giustificazione associata al requisito	R-67-F-Op	NI
T-68-S	Verificare che l'Utente possa visualizzare la lista degli assets con risultati di un requisito nel dettaglio selezionando un particolare requisito dalla lista dei requisiti del test con i risultati	R-68-F-Ob	NI
T-69-S	Verificare che l'Utente, nel visualizzare la lista degli assets con risultati di un requisito nel dettaglio, possa visualizzare un singolo asset con risultato	R-69-F-Ob	NI
T-70-S	Verificare che l'Utente, nel visualizzare un singolo asset con risultato nella lista degli assets con risultati di un requisito nel dettaglio, possa visualizzare il nome dell'asset	R-70-F-Ob	NI
T-71-S	Verificare che l'Utente, nel visualizzare un singolo asset con risultato nella lista degli assets con risultati di un requisito nel dettaglio, possa visualizzare il risultato dell'asset	R-71-F-Ob	NI

continua nella pagina successiva

Tabella 12 – *continua dalla pagina precedente*

Codice	Descrizione	Requisito di riferimento	Stato del test
T-72-S	Verificare che l'Utente possa eliminare un dispositivo che ha inserito	R-72-F-Ob	NI
T-73-S	Verificare che l'Utente possa modificare i dati del dispositivo che ha inserito	R-73-F-Op	NI
T-74-S	Verificare che l'Utente, nel processo di modifica dei dati di un dispositivo, possa modificare il nome del dispositivo	R-74-F-Op	NI
T-75-S	Verificare che l'Utente, nel processo di modifica dei dati di un dispositivo, possa modificare il sistema operativo del dispositivo	R-75-F-Op	NI
T-76-S	Verificare che l'Utente, nel processo di modifica dei dati di un dispositivo, possa modificare la versione del firmware del dispositivo	R-76-F-Op	NI
T-77-S	Verificare che l'Utente, nel processo di modifica dei dati di un dispositivo, possa modificare la funzionalità del dispositivo	R-77-F-Op	NI
T-78-S	Verificare che l'Utente, nel processo di modifica dei dati di un dispositivo, possa modificare la descrizione del dispositivo	R-78-F-Op	NI
T-79-S	Verificare che l'Utente, nel processo di modifica dei dati di un dispositivo, possa visualizzare un errore se inserisce in uno o più campi dei valori non validi	R-79-F-Op	NI
T-80-S	Verificare che l'Utente possa annullare il processo di modifica dei dati di un dispositivo	R-80-F-Op	NI
T-81-S	Verificare che l'Utente possa visualizzare l'elenco dei decision trees selezionando la funzionalità corrispondente	R-81-F-Op	NI
T-82-S	Verificare che l'Utente, nel visualizzare l'elenco dei decision trees, possa visualizzare un singolo decision tree	R-82-F-Op	NI

continua nella pagina successiva

Tabella 12 – *continua dalla pagina precedente*

Codice	Descrizione	Requisito di riferimento	Stato del test
T-83-S	Verificare che l'Utente, nel visualizzare un singolo decision tree nell'elenco dei decision trees, possa visualizzare l'id del requisito associato al decision tree	R-83-F-Op	NI
T-84-S	Verificare che l'Utente, nel visualizzare un singolo decision tree nell'elenco dei decision trees, possa visualizzare il nome del requisito associato al decision tree	R-84-F-Op	NI
T-85-S	Verificare che l'Utente possa visualizzare un singolo decision tree nel dettaglio selezionandolo dalla lista dei decision trees	R-85-F-Op	NI
T-86-S	Verificare che l'Utente, nel visualizzare un singolo decision tree nel dettaglio, possa visualizzare l'id del requisito associato al decision tree	R-86-F-Op	NI
T-87-S	Verificare che l'Utente, nel visualizzare un singolo decision tree nel dettaglio, possa visualizzare il nome del requisito associato al decision tree	R-87-F-Op	NI
T-88-S	Verificare che l'Utente, nel visualizzare un singolo decision tree nel dettaglio, possa visualizzare le dipendenze del requisito associato al decision tree	R-88-F-Op	NI
T-89-S	Verificare che l'Utente, nel visualizzare un singolo decision tree nel dettaglio, possa visualizzare il grafo che rappresenta il decision tree	R-89-F-Op	NI
T-90-S	Verificare che l'Utente, nel visualizzare il grafo che rappresenta un decision tree, possa visualizzare i nodi interni del grafo	R-90-F-Op	NI
T-91-S	Verificare che l'Utente, nel visualizzare un nodo interno del grafo che rappresenta un decision tree, possa visualizzare il codice univoco del nodo	R-91-F-Op	NI
T-92-S	Verificare che l'Utente, nel visualizzare un nodo interno del grafo che rappresenta un decision tree, possa visualizzare il testo della domanda del nodo	R-92-F-Op	NI

continua nella pagina successiva

Tabella 12 – *continua dalla pagina precedente*

Codice	Descrizione	Requisito di riferimento	Stato del test
T-93-S	Verificare che l'Utente, nel visualizzare il grafo che rappresenta un decision tree, possa visualizzare i nodi foglia del grafo	R-93-F-Op	NI
T-94-S	Verificare che l'Utente, nel visualizzare il grafo che rappresenta un decision tree, possa visualizzare i collegamenti fra i nodi del grafo	R-94-F-Op	NI
T-95-S	Verificare che l'Utente possa modificare un decision tree	R-95-F-Op	NI
T-96-S	Verificare che l'Utente, per modificare un decision tree, possa aggiungere un nodo al decision tree	R-96-F-Op	NI
T-97-S	Verificare che l'Utente, nel processo di aggiunta di un nodo al decision tree, possa inserire il codice univoco del nodo	R-97-F-Op	NI
T-98-S	Verificare che l'Utente, nel processo di aggiunta di un nodo al decision tree, possa inserire il testo della domanda del nodo	R-98-F-Op	NI
T-99-S	Verificare che l'Utente, per modificare un decision tree, possa eliminare un nodo dal decision tree	R-99-F-Op	NI
T-100-S	Verificare che l'Utente riceva un errore se cerca di eliminare il nodo root di un decision tree	R-100-F-Op	NI
T-101-S	Verificare che l'Utente, per modificare un decision tree, possa modificare la destinazione di un collegamento del decision tree	R-101-F-Op	NI
T-102-S	Verificare che l'Utente riceva un errore se la validazione della modifica del decision tree fallisce	R-102-F-Op	NI
T-103-S	Verificare che l'Utente possa annullare il processo di modifica di un decision tree	R-103-F-Op	NI
T-104-S	Verificare che l'Utente possa esportare un decision tree	R-104-F-Op	NI

3.2 Test di accettazione

Tabella 13: Tabella dei test di accettazione

Codice	Descrizione	Stato del test
T-1-A	Verificare che il prodotto dia la possibilità di caricare un dispositivo	NI
T-2-A	Verificare che il prodotto dia la possibilità di creare un dispositivo	NI
T-3-A	Verificare che il prodotto dia la possibilità di inserire i dati di un dispositivo	NI
T-4-A	Verificare che il prodotto dia la possibilità di visualizzare il dispositivo inserito	NI
T-5-A	Verificare che il prodotto dia la possibilità di aggiungere un asset ad un dispositivo	NI
T-6-A	Verificare che il prodotto dia la possibilità di eseguire un test su un dispositivo	NI
T-7-A	Verificare che il prodotto dia la possibilità di visualizzare i risultati di un dispositivo	NI

3.3 Tracciamento dei test di sistema

Tabella 14: Tabella di tracciamento dei test di sistema

Codice test	Requisito
T-1-S	R-1-F-Ob
T-2-S	R-2-F-Ob
T-3-S	R-3-F-Ob
T-4-S	R-4-F-Ob
T-5-S	R-5-F-Ob
T-6-S	R-6-F-Ob
T-7-S	R-7-F-Ob
T-8-S	R-8-F-Ob
T-9-S	R-9-F-Ob
T-10-S	R-10-F-Ob
T-11-S	R-11-F-Ob
T-12-S	R-12-F-Ob
T-13-S	R-13-F-Ob
T-14-S	R-14-F-Ob
T-15-S	R-15-F-Ob
T-16-S	R-16-F-Ob
T-17-S	R-17-F-Ob
T-18-S	R-18-F-Ob
<i>continua nella pagina successiva</i>	

Tabella 14 – *continua dalla pagina precedente*

Codice test	Requisito
T-19-S	R-19-F-Ob
T-20-S	R-20-F-D
T-21-S	R-21-F-Ob
T-22-S	R-22-F-Ob
T-23-S	R-23-F-Ob
T-24-S	R-24-F-Ob
T-25-S	R-25-F-Ob
T-26-S	R-26-F-Ob
T-27-S	R-27-F-Ob
T-28-S	R-28-F-Ob
T-29-S	R-29-F-Ob
T-30-S	R-30-F-Ob
T-31-S	R-31-F-Ob
T-32-S	R-32-F-Ob
T-33-S	R-33-F-Ob
T-34-S	R-34-F-Ob
T-35-S	R-35-F-Ob
T-36-S	R-36-F-Ob
T-37-S	R-37-F-Ob
T-38-S	R-38-F-Op
T-39-S	R-39-F-Op
T-40-S	R-40-F-Op
T-41-S	R-41-F-Op
T-42-S	R-42-F-Op
T-43-S	R-43-F-Op
T-44-S	R-44-F-Op
T-45-S	R-45-F-Ob
T-46-S	R-46-F-Ob
T-47-S	R-47-F-Ob
T-48-S	R-48-F-Ob
T-49-S	R-49-F-Ob
T-50-S	R-50-F-Ob
T-51-S	R-51-F-Ob
T-52-S	R-52-F-Ob
T-53-S	R-53-F-Ob
T-54-S	R-54-F-Ob
T-55-S	R-55-F-Ob
T-56-S	R-56-F-Ob

continua nella pagina successiva

Tabella 14 – *continua dalla pagina precedente*

Codice test	Requisito
T-57-S	R-57-F-Ob
T-58-S	R-58-F-Ob
T-59-S	R-59-F-Ob
T-60-S	R-60-F-Ob
T-61-S	R-61-F-Ob
T-62-S	R-62-F-Ob
T-63-S	R-63-F-Ob
T-64-S	R-64-F-Op
T-65-S	R-65-F-Op
T-66-S	R-66-F-Op
T-67-S	R-67-F-Op
T-68-S	R-68-F-Ob
T-69-S	R-69-F-Ob
T-70-S	R-70-F-Ob
T-71-S	R-71-F-Ob
T-72-S	R-72-F-Ob
T-73-S	R-73-F-Op
T-74-S	R-74-F-Op
T-75-S	R-75-F-Op
T-76-S	R-76-F-Op
T-77-S	R-77-F-Op
T-78-S	R-78-F-Op
T-79-S	R-79-F-Op
T-80-S	R-80-F-Op
T-81-S	R-81-F-Op
T-82-S	R-82-F-Op
T-83-S	R-83-F-Op
T-84-S	R-84-F-Op
T-85-S	R-85-F-Op
T-86-S	R-86-F-Op
T-87-S	R-87-F-Op
T-88-S	R-88-F-Op
T-89-S	R-89-F-Op
T-90-S	R-90-F-Op
T-91-S	R-91-F-Op
T-92-S	R-92-F-Op
T-93-S	R-93-F-Op
T-94-S	R-94-F-Op

continua nella pagina successiva

Tabella 14 – *continua dalla pagina precedente*

Codice test	Requisito
T-95-S	R-95-F-Op
T-96-S	R-96-F-Op
T-97-S	R-97-F-Op
T-98-S	R-98-F-Op
T-99-S	R-99-F-Op
T-100-S	R-100-F-Op
T-101-S	R-101-F-Op
T-102-S	R-102-F-Op
T-103-S	R-103-F-Op
T-104-S	R-104-F-Op

4 Cruscotto di valutazione

Vengono ora esposte le misurazioni eseguite durante il periodo intercorso tra l'aggiudicazione del *capitolato*_G e la *Requirements and Technology Baseline*_G (*RTB*_G). Le misurazioni elencate all'inizio ma qui non presenti saranno prese in considerazione durante lo svolgimento delle attività per la *Product Baseline*_G (PB).

4.1 MPC - Earned Value, Planned Value e Estimate At Completion

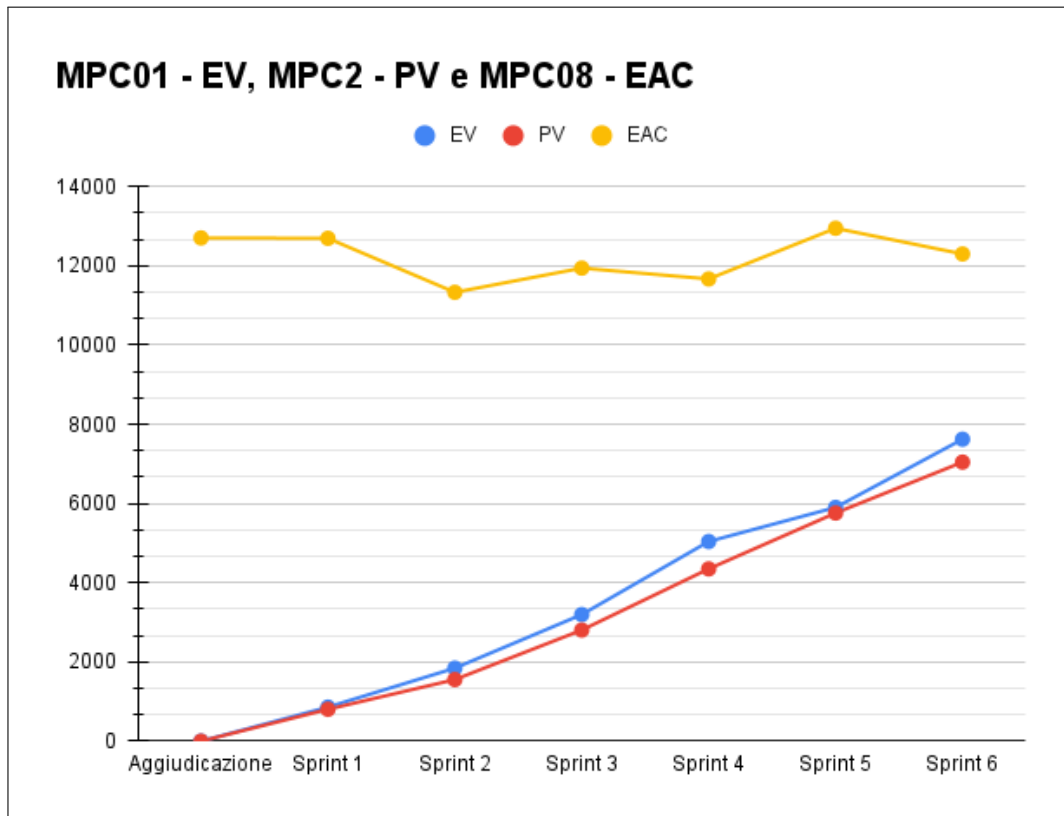


Figura 1: Grafico per sprint di MPC01, MPC02 e MPC08

Il grafico mostra il rapporto fra le metriche Earned Value e Planned Value e le confronta con la metrica Estimate At Completion. Si può notare che il valore dell'Earned Value in alcuni casi coincide con quello del Planned Value, in altri è superiore. Questo significa che il team ha sempre completato gli obiettivi pianificati e in alcuni casi ha prodotto anche più del necessario.

4.2 MPC - Actual Cost, Estimate At Completion e Estimate To Complete

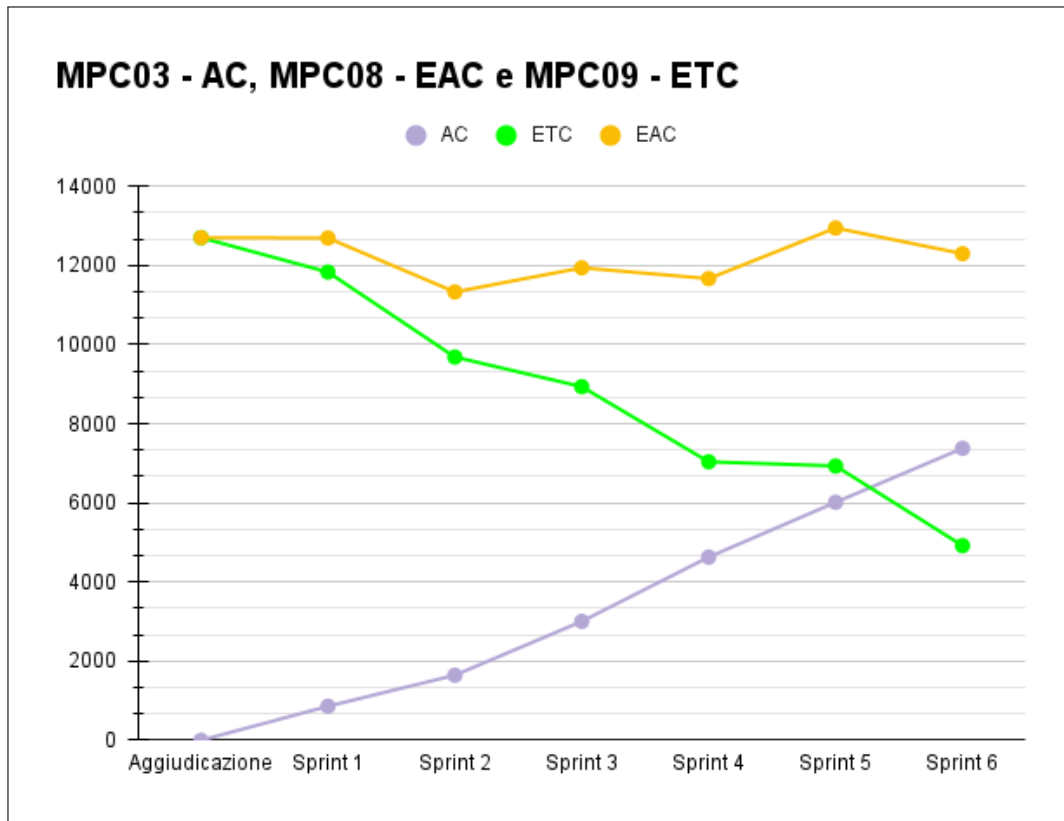


Figura 2: Grafico per sprint di MPC03, MPC08 e MPC09

Il grafico mostra le metriche Actual Cost, Estimate At Completion e Estimate To Complete a confronto. All'aumentare del valore dell'Actual Cost, il valore di Estimate To Complete, (calcolato a partire da Estimate At Completion) diminuisce più o meno della stessa quantità in quasi tutti gli sprint, e questo è un segnale del fatto che ciò che deve essere fatto viene bene compensato da ciò che è stato fatto nei vari periodi. Solo durante lo sprint 5, il valore di Estimate At Completion si mantiene inalterato nonostante un incremento dell'Actual Cost per poi scendere nuovamente in occasione dell'ultimo sprint. Da ciò si comprende che durante il periodo 5 il team non ha fatto realmente dei progressi sostanziali per terminare il lavoro necessario alla candidatura per la *RTB_G*, ma li ha anzi relegati quasi totalmente allo sprint finale.

4.3 MPC - Budget At Completion e Estimate At Completion

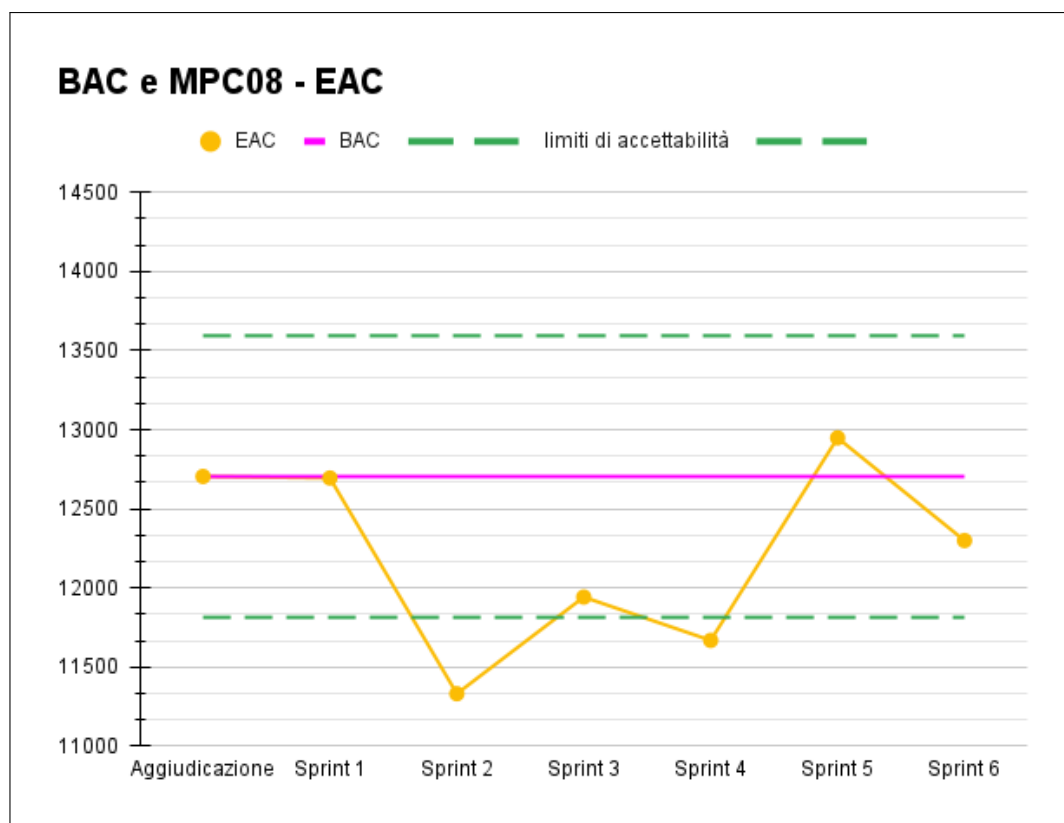


Figura 3: Grafico per sprint di MPC08

Il grafico mostra nel dettaglio la metrica Estimate At Completion e la confronta con il valore Budget At Completion. Mentre nel primo sprint rimane pressoché invariato, diminuisce fin sotto il limite accettabile inferiore durante gli sprint 2 e 4. Ciò evidenzia che durante questo periodo il team ha prodotto più di quanto pianificato. Il valore si alza poi oltre il budget in corrispondenza dello sprint 5, e questo sostiene quanto affermato prima circa i rallentamenti registrati in tale periodo. Il team considera comunque positivo il fatto che Estimate At Completion non abbia mai superato il limite accettabile superiore.

4.4 MPC - Cost Variance e Schedule Variance

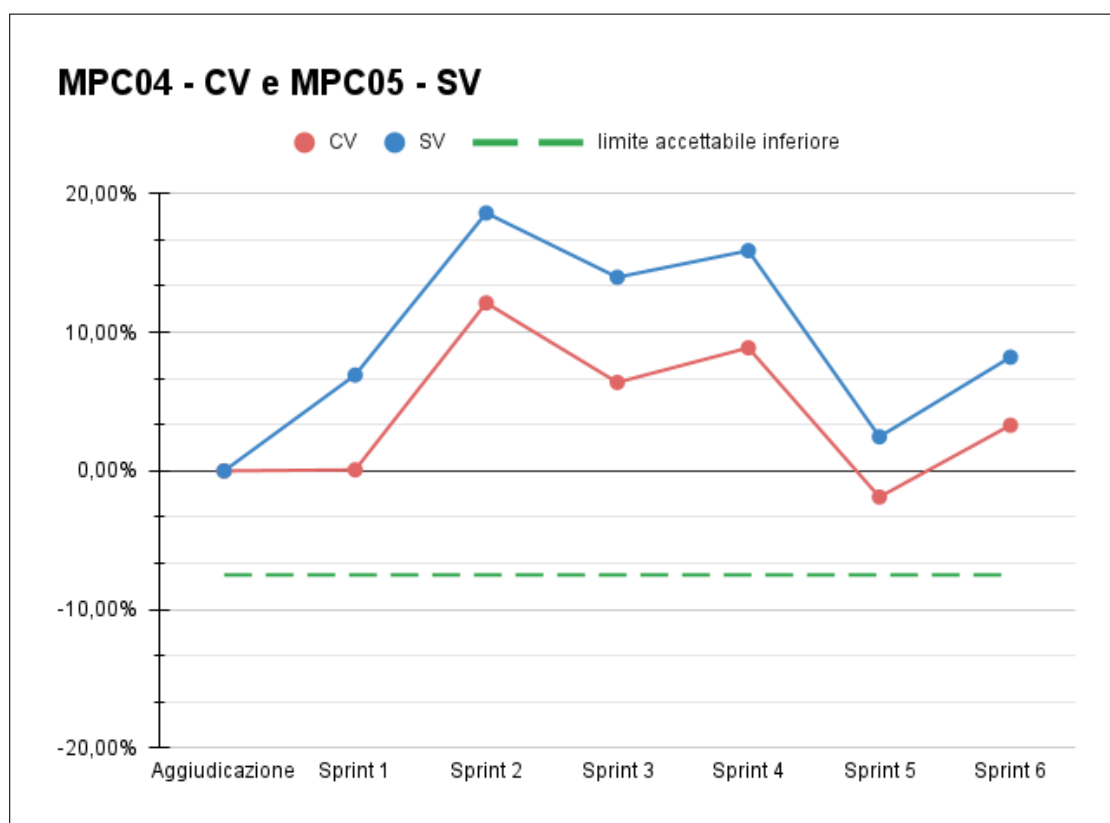


Figura 4: Grafico per sprint di MPC04 e MPC05

Il grafico evidenzia le metriche Cost Variance e Schedule Variance, che, calcolate in percentuale, misurano lo scostamento di Earned Value rispettivamente da Actual Cost e da Planned Value. Cost Variance rimane quasi sempre positivo, indicando che il progetto è in generale sotto budget. Solo in corrispondenza dello sprint 5, il progetto va leggermente sopra budget. Si nota anche che durante lo sprint 3 il valore prodotto supera di quasi il 15% in più l'ammontare dei costi. Schedule Variance assume valore positivo. Il progetto in generale è in linea o avanti con i tempi. Durante lo sprint 3, è evidente come il valore prodotto superi quasi del 20% quello pianificato. In questo periodo, infatti, il team ha avuto la possibilità di rendere le proprie ore molto produttive.

4.5 MPC - Cost Performance Index e Schedule Performance Index

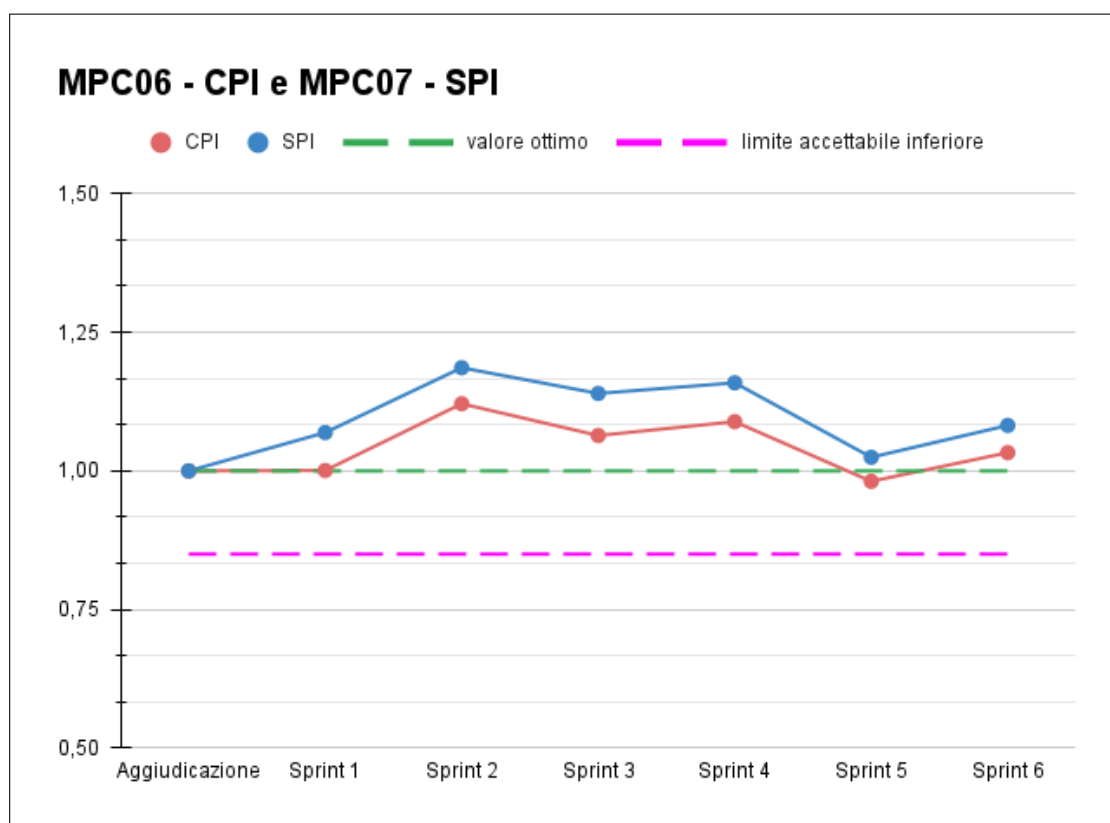


Figura 5: Grafico per sprint di MPC06 e MPC07

Il grafico mostra le misurazioni di Cost Performance Index e Schedule Performance Index (che sono analoghe a quelle illustrate nel grafico precedente). Si nota chiaramente che i due valori non solo sono sempre sopra il limite accettabile inferiore, ma quasi in ogni sprint coincidono o sono superiori al valore ottimo. Il fatto che Cost Performance Index sia spesso sopra il valore ottimo segnala la quasi assenza del rischio di superamento dei costi (solo lo sprint 5 presenta questa possibilità). Schedule Performance Index rimane sempre maggiore di 1, cioè il progetto non è mai in ritardo con i tempi, e questo è dovuto a una attenta e costante programmazione delle attività da svolgere.

4.6 MPC - Requirements Stability Index

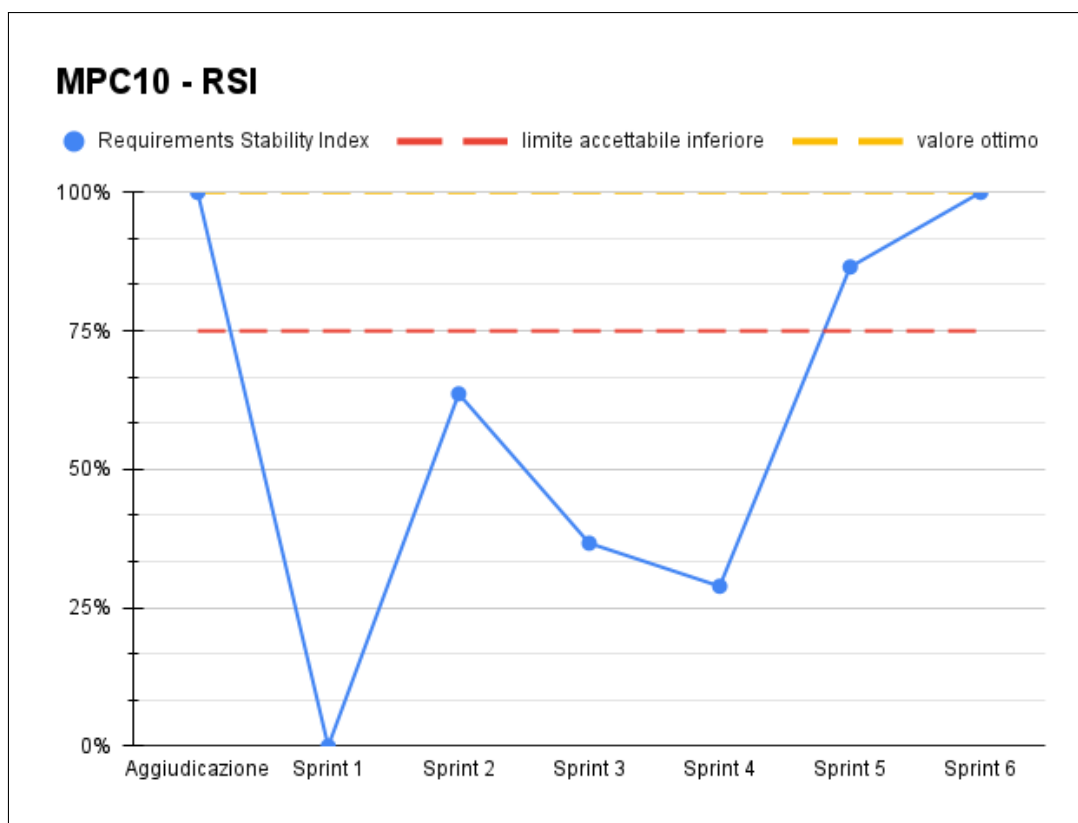


Figura 6: Grafico per sprint di MPC10

Il grafico mostra che il team ha iniziato a individuare i requisiti a partire dallo sprint 1 (questo è il motivo per cui il valore di Requirements Stability Index è pari allo zero per cento). Si notano inoltre dei picchi al di sotto del limite inferiore di accettabilità in corrispondenza degli sprint 3 e 4. Durante questi periodi, infatti, il team ha effettuato degli ulteriori colloqui con l'azienda proponente per analizzare in profondità il *capitolato*_G d'appalto e ha di conseguenza aggiunto e modificato diversi requisiti. Il valore diventa infine accettabile a partire dallo sprint 5.

4.7 MPC - Indice di Gulpease

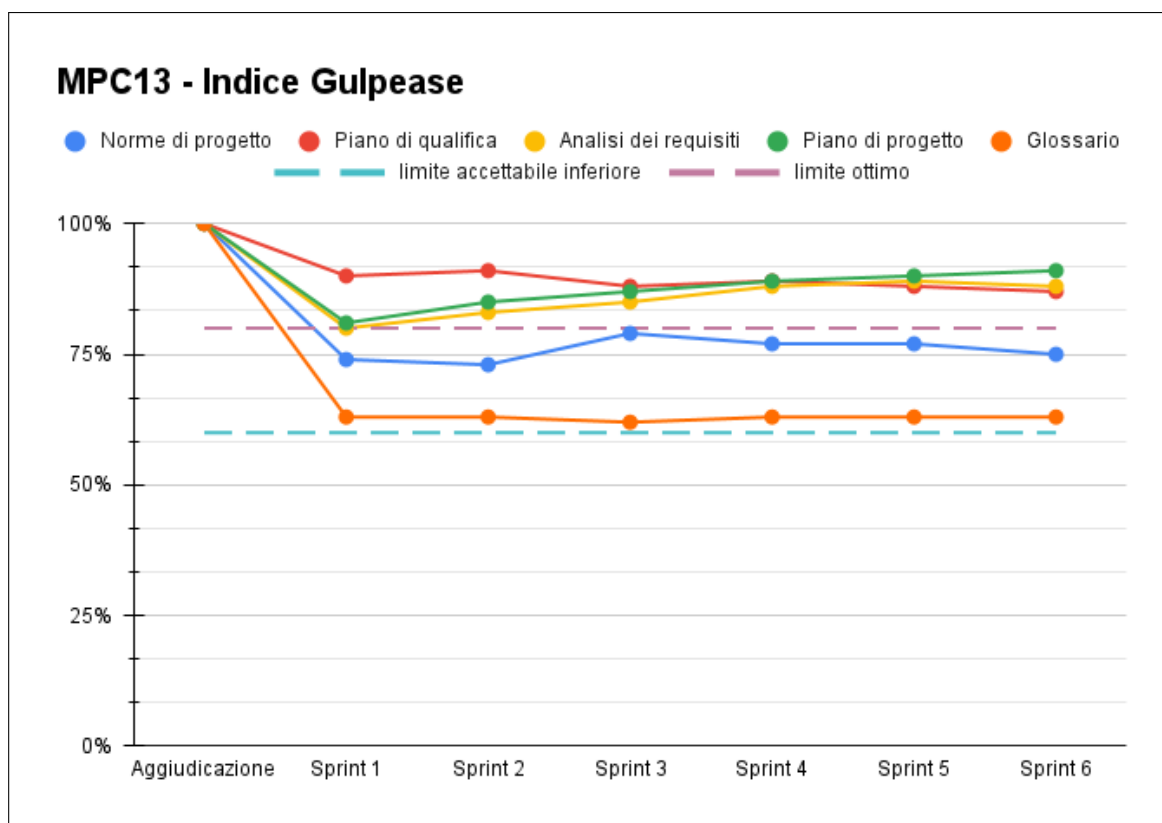


Figura 7: Grafico per sprint di MPC13

Il grafico mostra una chiara propensione del team alla cura della leggibilità dei documenti. L'indice di Gulpease si è infatti mantenuto al di sopra del valore di accettabilità per tutti i documenti durante tutti gli sprint. In particolare, i documenti Analisi dei Requisiti, Piano di Progetto e Piano di Qualifica hanno registrato un valore di leggibilità sempre ottimo (e tra l'altro in crescita per i primi due). I documenti Norme di Progetto e *Glossario*_G risultano essere invece quelli meno leggibili nonostante alcuni tentativi di innalzamento dell'indice. Il team riconosce comunque che si tratta di documenti con linguaggio tecnico e elementi non sempre testuali.

4.8 MPC - Correttezza ortografica

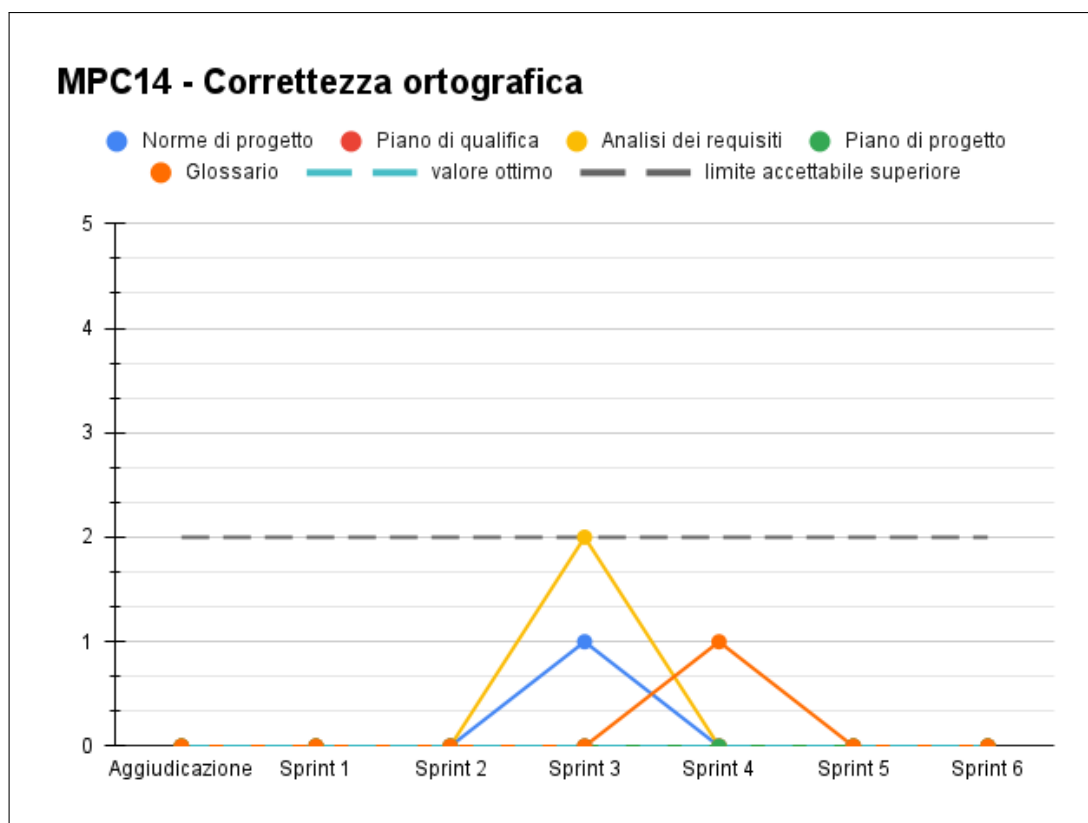


Figura 8: Grafico per sprint di MPC14

Dal grafico si evince che durante i primi sprint non sono stati commessi errori ortografici. Al termine degli sprint 3 e 4 sono invece stati rilevati degli errori rispettivamente in due e in un documento. Comunque, il team considera positiva questa misurazione in quanto riconosce che il valore si è sempre tenuto sotto il limite superiore di accettabilità e che la scrittura dei documenti si è svolta principalmente proprio negli sprint appena citati.

4.9 MPC - Non Calculated Risk

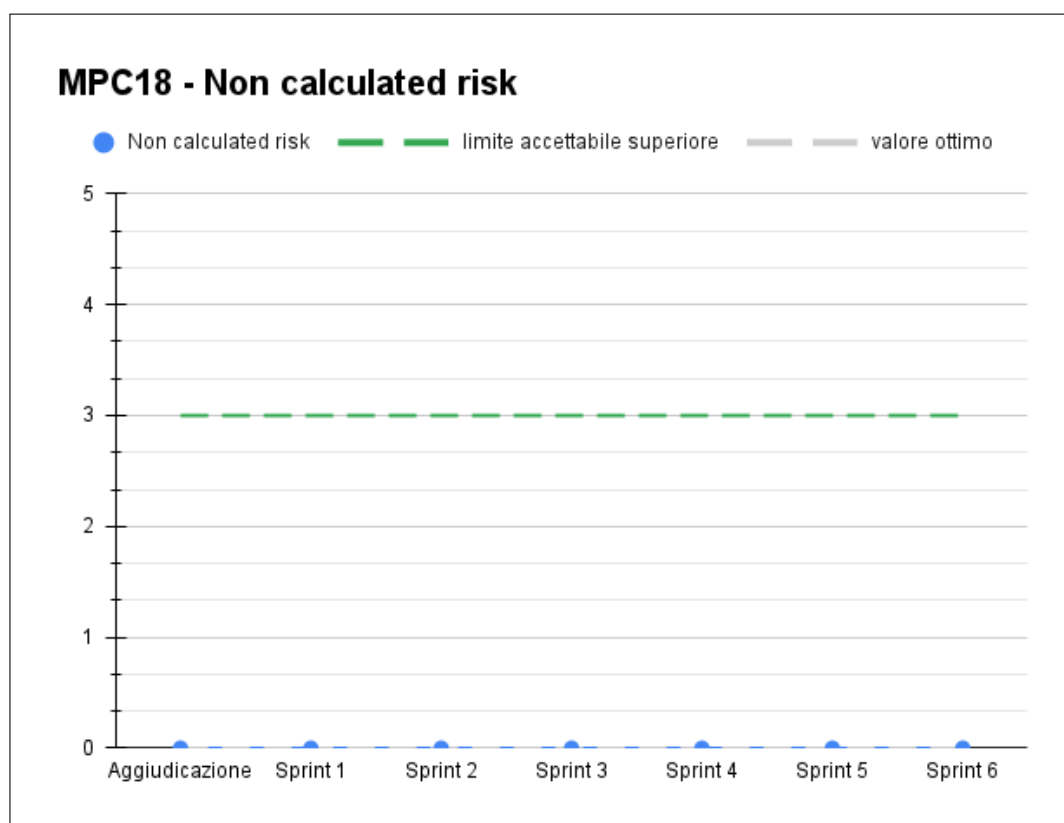


Figura 9: Grafico per sprint di MPC18

Il grafico mostra chiaramente che non si sono mai presentati rischi non attesi durante gli sprint. Ciò significa che il team è riuscito a individuare efficacemente e sapientemente i rischi all'inizio della RTB_G e prima di ogni nuovo sprint e che si è adoperato fin da subito per cercare di mitigarli.

4.10 MPC - Quality Metrics Satisfied

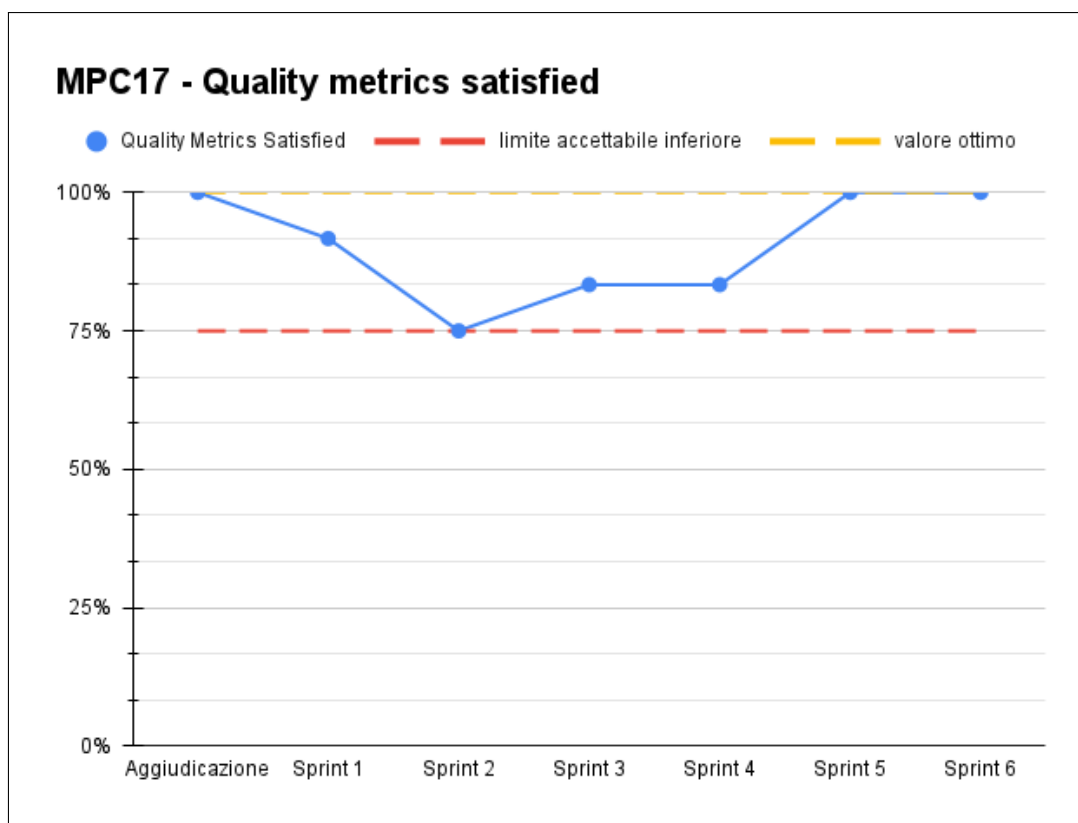


Figura 10: Grafico per sprint di MPC17

Questo grafico, che mostra la misurazione Quality Metrics Satisfied, consente di avere una visione generale sul rispetto della qualità del lavoro svolto. Fin dal primo sprint, non tutte le metriche sono risultate soddisfatte. Durante gli sprint 2, 3 e 4, centrali per lo svolgimento dei compiti, il valore è rimasto basso, ma comunque sopra la soglia di accettabilità. Il team giustifica questo con la poca esperienza dei membri nel gestire un tale progetto in modo efficiente. Durante gli sprint 5 e 6, è evidente una autoanalisi e una conseguente risoluzione dei problemi da parte del team.

5 Valutazioni per l'automiglioramento

5.1 Introduzione

Il miglioramento continuo rappresenta forse il più importante *obiettivo* per assicurare la resa e la qualità di un progetto software collaborativo. In questa sezione sono illustrate le principali criticità riscontrate e le contromisure adottate per mitigare o eliminare i rallentamenti derivanti, con alcune considerazioni finali.

5.2 Valutazione sull'organizzazione

Descrizione problema	Contromisura adottata
La mancanza di tracciabilità delle attività rende complicato l'avanzamento produttivo e la pianificazione del lavoro	Implementazione del sistema di ticketing su GitHub per migliorare la gestione e il monitoraggio delle attività
L'assenza di controllo sulle modifiche dirette al branch principale può causare problemi di integrazione e qualità del codice	Implementazione della branch protection su GitHub per evitare modifiche non autorizzate e garantire la revisione del codice

Tabella 15: Tabella con le contromisure adottate per migliorare l'organizzazione

5.3 Valutazione sugli strumenti di lavoro

Strumento	Descrizione problema	Contromisura adottata
GitHub	Difficoltà nell'organizzazione e nella gestione della documentazione	Uso combinato di Overleaf per i verbali e di un way of working dettagliato e sempre consultabile per gli altri documenti
LaTeX, Git, Python, FastAPI	Assenza di familiarità con queste tecnologie da parte di alcuni membri del gruppo con potenziali problemi di ritardo e disallineamento	Studio autonomo dei linguaggi e delle tecnologie non conosciute e confronto sui dubbi riscontrati
Glossario	Assicurarsi manualmente che ogni occorrenza di una parola del glossario sia opportunamente marcata in ogni documento è un processo molto dispendioso	Implementazione e utilizzo di uno script Python per marcare ogni occorrenza dei termini del glossario su tutti i documenti completati

Tabella 16: Tabella con le contromisure adottate per migliorare il rapporto con gli strumenti di lavoro

5.4 Valutazione sui ruoli

Ruolo	Descrizione problema	Contromisura adottata
Responsabile	È difficile assegnare i compiti in modo equo, causando sovraccarico per alcuni e inattività per altri	Consultazione ad ogni riunione interna per l'individuazione e la suddivisione delle attività da svolgere
Verificatore	L'attività di verifica è vincolante per garantire una rapida ed efficiente prosecuzione del progetto	Invio di una notifica ai verificatori al fine di svolgere il loro ruolo quanto prima
Tutti	L'interruzione delle proprie attività per la presa in carico dei compiti del nuovo ruolo a cavallo di ogni sprint comporta un dispendio ulteriore di tempo	Comunicazione reciproca e coordinamento su quanto fatto al termine di ogni sprint

Tabella 17: Tabella con le contromisure adottate per migliorare la gestione dei ruoli

5.5 Considerazioni finali

All'inizio del progetto, le valutazioni sul miglioramento erano piuttosto marginali in quanto 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 presa di consapevolezza sulla complessità di gestione dei progetti software, e le relative contromisure adottate hanno a poco a poco permesso di risolvere o ridurre i problemi individuati, migliorando l'*efficienza*_G del lavoro svolto. Il team è quindi concorde nell'affermare che il processo di automiglioramento è un'attività fondamentale per garantire la qualità del progetto e si impegna di conseguenza a mantenere un approccio proattivo e collaborativo per individuare e risolvere tempestivamente eventuali criticità.