

BugBusters
Piano di Qualifica_G
Versione 0.0.6

Stato	In redazione
Responsabile	
Verificatore	
Redattori	Luca Slongo
Distribuzione	BugBusters, Eggon, Prof. Tullio Vardanega, Prof. Riccardo Cardin

Descrizione

Piano di Qualifica_G del Team BugBusters per il Capitolato C5 proposto da Eggon, che ha l'obiettivo di far rispettare uno standard di qualità per il codice e rispettare i requisiti funzionali_G prestabiliti.

Registro delle Modifiche

Versione	Data	Descrizione	Redatto	Verificato	Approvato
0.0.6	06/02/2026	Aggiunta descrizione grafici metriche	Marco Piro	-	-
0.0.6	04/02/2026	Aggiunti grafici metriche, aggiornamento Test, rimossa matrice di Tracciamento	Marco Piro	-	-
0.0.6	19/01/2026	Aggiornamento Test, aggiunti test di sistema Cassi Limite e integrazione, cambiato alcune metriche di prodotto. Aggiunta matrice di Tracciamento	Marco Piro	-	-
0.0.5	15/01/2026	Aggiornamento Test, aggiunti test di sistema prestazionali, eliminata metrica errori ortografici	Marco Piro	-	-
0.0.4	11/01/2026	Aggiunto contenuto alla sezione 5	Marco Piro	-	-
0.0.3	04/01/2026	Aggiunte sezioni 4 e 5	Marco Piro	-	-
0.0.2	29/12/2025	Aggiunta Test di Sistema e di Accettazione	Marco Piro	-	-
0.0.1	03/12/2025	Prima stesura del documento	Luca Slongo	-	-

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 Obiettivi stabiliti per la qualità	7
2.1 Qualità di processo	7
2.1.1 Processi primari	7
2.1.2 Processi di supporto	8
2.1.3 Processi organizzativi	8
2.2 Qualità di prodotto	8
2.2.1 Funzionalità	9
2.2.2 Affidabilità	9
2.2.3 Efficienza	9
2.2.4 Usabilità	9
2.2.5 Mantenibilità	9
2.2.6 Portabilità	10
3 Metodi di testing	10
3.1 Riepilogo dei Requisiti	10
3.2 Test di Integrazione	10
3.3 Test di Sistema	11
3.3.1 Test di Sistema - Requisiti Funzionali	11
3.3.2 Test di Sistema - Requisiti Prestazionali	16
3.3.3 Test di Sistema - Requisiti di Qualità	17
3.3.4 Test di Sistema - Requisiti di Vincolo	17
3.4 Test di Accettazione	18
4 Cruscotto di Valutazione	19
4.1 MPC01 e MPC02 - Earned Value (EV) e Planned Value (PV)	19
4.2 MPC03 e MPC07 - Actual cost (AC) e Estimate to complete (ETC)	20
4.3 MPC04 e MP05 - Cost Performance Index (CPI) e Schedule performance Index .	21
4.4 MPC06 - Estimated at completion (EAC)	22
4.5 MPC08 - Time Estimate At Completion	23
4.6 MPC09 - Requirements Stability Index (RSI)	23
4.7 MPC10 - Indice di Gulpease	24
4.8 MPC13 - Quality metrics satisfied	25
4.9 MPC14 - Time Efficiency	26
5 Iniziative di miglioramento	26
5.1 Valutazioni sull'organizzazione	26
5.2 Valutazioni sui ruoli	27
5.3 Valutazioni sugli strumenti	27
5.4 Considerazioni finali	27

Elenco delle tabelle

15	Riepilogo dei requisiti	10
17	Test di Integrazione	11
18	Test di Sistema per Requisiti Funzionali	16
19	Test di Sistema per Requisiti Prestazionali	17
20	Test di Sistema per Requisiti di Qualità	17
21	Test di Sistema per Requisiti di Vincolo	18
22	Test di Accettazione	19

Elenco delle figure

1	Grafico per periodo di MPC01 e MPC02	19
2	Grafico per periodo di MPC03 e MPC07	20
3	Grafico per periodo di MPC04 e MPC05	21
4	Grafico per periodo di MPC06	22
5	Grafico per periodo di MPC08	23
6	Grafico per periodo di MPC09	23
7	Grafico per periodo di MPC10	24
8	Grafico per periodo di MPC13	25
9	Grafico per periodo di MPC14	26

1 Introduzione

1.1 Scopo del documento

Il presente documento, denominato *Piano di Qualifica*, ha lo scopo di definire le strategie, le procedure e le metriche adottate dal gruppo *BugBusters* per garantire la qualità del prodotto software e dei processi produttivi relativi al progetto C5 (NEXUM), proposto dall'azienda *Eggon*. In particolare, questo documento si prefigge di:

- **Definire gli obiettivi di qualità:** specificare i target qualitativi per il processo di sviluppo (efficienza, stabilità) e per il prodotto software (funzionalità, affidabilità, manutenibilità), in conformità con gli standard ISO/IEC 12207 e ISO/IEC 9126;
- **Identificare le metriche:** selezionare gli indicatori quantitativi più idonei per monitorare il raggiungimento degli obiettivi, fissando per ciascuno le soglie di accettazione e di ottimalità;
- **Pianificare le attività di verifica e validazione:** descrivere le metodologie di test (unità, integrazione, sistema, accettazione) e le procedure di analisi statica del codice e della documentazione;
- **Monitorare l'andamento del progetto:** fornire un resoconto puntuale (cruscotto di valutazione) delle misurazioni effettuate durante le varie fasi del ciclo di vita, permettendo al team di individuare tempestivamente criticità e attuare azioni correttive (miglioramento continuo).

1.2 Glossario

Al fine di evitare ambiguità e garantire una comprensione uniforme della terminologia utilizzata, è stato redatto un documento esterno denominato *Glossario*. I termini tecnici, gli acronimi e le parole con un significato specifico all'interno del progetto sono contrassegnati nel testo da una "G" in pedice (es. parola_G). La loro definizione completa è consultabile nel *Glossario*.

1.3 Riferimenti

1.3.1 Riferimenti normativi

- **Capitolato d'appalto C5 - NEXUM (Eggon):**
<https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2025/Progetto/C5.pdf>
- **Norme di Progetto (vX.Y.Z):**
Documento interno del gruppo *BugBusters* che definisce le regole, i ruoli e le procedure operative.
- **Regolamento del progetto didattico:**
<https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2025/Dispense/PD1.pdf>

1.3.2 Riferimenti informativi

- **Glossario (vX.Y.Z):**
Documento interno del gruppo *BugBusters* contenente le definizioni dei termini tecnici.
- **Standard ISO/IEC 12207:1995:**
Information technology - Software life cycle processes.
https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2009/Approfondimenti/ISO_12207-1995.pdf

- **Standard ISO/IEC 9126:**

Software engineering - Product quality.

https://it.wikipedia.org/wiki/ISO/IEC_9126

- **Slide del corso di Ingegneria del Software:**

Materiale didattico fornito dai docenti Prof. Tullio Vardanega e Prof. Riccardo Cardin.

2 Obiettivi stabiliti per la qualità

È fondamentale stabilire degli obiettivi da raggiungere per assicurare la qualità prefissata del prodotto. Questo documento definisce i valori di accettazione e ottimalità delle metriche secondo gli standard definiti nelle Norme di Progetto.

2.1 Qualità di processo

Un indicatore della qualità di un prodotto è il metodo con cui è stato sviluppato. Se il processo di sviluppo segue delle linee guida ben definite, esso favorisce la buona riuscita del prodotto. Come stabilito nelle Norme di Progetto, nel nostro way of working abbiamo adottato lo Standard ISO/IEC 12207:1995 adattandolo alle nostre esigenze e a quelle del progetto.

2.1.1 Processi primari

I processi primari sono quelle attività che iniziano o eseguono lo sviluppo, l'operazione o la manutenzione di prodotti software. Essi rappresentano le componenti fondamentali del ciclo di vita del progetto e sono suddivisi nelle seguenti categorie:

2.1.1.1 Fornitura

Metrica	Descrizione	Valore accettazione	Valore ideale
MPC01	Earned value (EV)	≥ 0	\leq EAC
MPC02	Planned value (PV)	≥ 0	\leq Budget at completion (BAC)
MPC03	Actual cost (AC)	≥ 0	\leq EAC
MPC04	Cost Performance Index (CPI)	≥ 0.9	1
MPC05	Schedule Performance Index (SPI)	≥ 0.9	1
MPC06	Estimated at completion (EAC)	$\pm 5\%$ rispetto al (BAC)	Budget at completion (BAC)
MPC07	Estimate to complete (ETC)	≥ 0	\leq EAC
MPC08	Time Estimate At Completion (TEAC)	≥ 0	\leq Durata pianificata

2.1.1.2 Sviluppo

Metrica	Descrizione	Valore accettazione	Valore ideale
MPC09	Requirements Stability Index	$\geq 80\%$	100%

2.1.2 Processi di supporto

2.1.2.1 Documentazione

Metrica	Descrizione	Valore accettazione	Valore ideale
MPC10	Indice di Gulpease del documento	$\geq 60\%$	$\geq 80\%$

2.1.2.2 Verifica

Metrica	Descrizione	Valore accettazione	Valore ideale
MPC11	Code Coverage	$\geq 80\%$	100%
MPC12	Test Success Rate	100%	100%

2.1.2.3 Gestione della qualità

Metrica	Descrizione	Valore accettazione	Valore ideale
MPC13	Quality metrics satisfied	$\geq 80\%$	100%

2.1.3 Processi organizzativi

2.1.3.1 Gestione dei processi

Metrica	Descrizione	Valore accettazione	Valore ideale
MPC14	Time Efficiency	$\geq 50\%$	100%

2.2 Qualità di prodotto

Per qualità di prodotto si intende una valutazione complessiva del software sia dal punto di vista funzionale sia dal punto di vista strutturale. Il codice deve adempiere alle funzionalità prestabilite in modo efficiente e semplice, e al contempo essere manutenibile, affidabile e portatile. Il gruppo ha aderito allo standard ISO/IEC 9126 per garantire il rispetto di queste caratteristiche fondamentali, affinchè il prodotto sviluppato sia di alta qualità.

2.2.1 Funzionalità

Metrica	Descrizione	Valore accettazione	Valore ideale
MPD01	Requisiti obbligatori soddisfatti	100%	100%
MPD02	Requisiti desiderabili soddisfatti	0%	100%
MPD03	Requisiti opzionali soddisfatti	0%	100%
MPD04	AI Acceptance Rate (Rating \geq 3/5)	$\geq 60\%$	$\geq 80\%$

2.2.2 Affidabilità

Metrica	Descrizione	Valore accettazione	Valore ideale
MPD05	Branch Coverage	$\geq 70\%$	$\geq 85\%$
MPD06	Defect Density	$\leq 3 / \text{KLOC}$	$\leq 1 / \text{KLOC}$

2.2.3 Efficienza

Metrica	Descrizione	Valore accettazione	Valore ideale
MPD07	UI Response Time (Interfaccia)	$\leq 2 \text{ sec}$	$\leq 0.5 \text{ sec}$
MPD08	Core Response Time (AI/Upload)	$\leq 5 \text{ sec}$	$\leq 3 \text{ sec}$

2.2.4 Usabilità

Metrica	Descrizione	Valore accettazione	Valore ideale
MPD09	Click Count (Funzioni principali)	$\leq 5 \text{ click}$	$\leq 3 \text{ click}$
MPD10	User Error Rate (Errori validazione)	$\leq 10\%$	$\leq 5\%$

2.2.5 Mantenibilità

Metrica	Descrizione	Valore accettazione	Valore ideale
MPD11	Blocker Code Smells	0	0
MPD12	Cyclomatic complexity (per metodo)	≤ 15	≤ 10
MPD13	Comment Intensity	$\geq 10\%$	$\geq 20\%$

2.2.6 Portabilità

Metrica	Descrizione	Valore accettazione	Valore ideale
MPD14	Supported Browsers (Test passati)	100% (Desktop)	100% (All devices)

3 Metodi di testing

La strategia di verifica e validazione adottata dal gruppo *BugBusters* mira a garantire che ogni rilascio software sia conforme ai requisiti specificati e privo di difetti critici. I test dinamici pianificati seguono un approccio incrementale (piramide dei test), partendo dalle singole unità logiche fino alla validazione dell'intero sistema integrato.

3.1 Riepilogo dei Requisiti

La seguente tabella riassume la distribuzione dei requisiti definiti nell'Analisi dei Requisiti, che costituiscono la base per la pianificazione dei test.

Tabella 15: Riepilogo dei requisiti

Tipologia	Obbligatorio	Desiderabile	Opzionale	Totale
Funzionali	103	0	25	128
Prestazionali	5	3	0	8
Qualità	6	0	0	6
Vincolo	5	0	1	6
Totale	119	3	26	148

3.2 Test di Integrazione

I test di integrazione verificano la corretta comunicazione tra i sottosistemi e i moduli definiti nell'architettura.

Codice	Descrizione Interfaccia	Moduli Coinvolti
TI-001	Verifica scambio dati JSON tra Frontend e Backend (API REST).	Front-End Angular ↔ Back-End Ruby on Rails

Codice	Descrizione Interfaccia	Moduli Coinvolti
TI-002	Verifica invio prompt e ricezione risposta dal servizio LLM esterno.	AI Assistant ↔ LLM API
TI-003	Verifica persistenza e recupero documenti analizzati.	Co-Pilot ↔ Database
TI-004	Verifica aggregazione dati per le dashboard statistiche.	Database ↔ Analytics
TI-005	Verifica passaggio del testo estratto (OCR) al motore di analisi AI.	Parser ↔ Co-Pilot Logic

Tabella 17: Test di Integrazione

3.3 Test di Sistema

3.3.1 Test di Sistema - Requisiti Funzionali

Questa tabella mappa puntualmente ogni requisito funzionale (RF) al test di sistema progettato per verificarlo.

Codice	Descrizione	Riferimento	Stato
TS-F-001	Verifica che il sistema permetta all'utente non autenticato di effettuare la registrazione di un nuovo account	RF-1	NI
TS-F-002	Verifica che il sistema permetta all'utente di inserire il proprio indirizzo email in fase di registrazione	RF-2	NI
TS-F-003	Verifica che il sistema permetta all'utente di inserire la propria password in fase di registrazione	RF-3	NI
TS-F-004	Verifica che il sistema permetta all'utente di inserire la conferma della password in fase di registrazione	RF-4	NI
TS-F-005	Verifica che il sistema permetta all'utente di inserire il proprio nome in fase di registrazione	RF-5	NI
TS-F-006	Verifica che il sistema permetta all'utente di inserire il proprio cognome in fase di registrazione	RF-6	NI
TS-F-007	Verifica che il sistema permetta all'utente di confermare la registrazione tramite pulsante dedicato	RF-7	NI
TS-F-008	Verifica che il sistema mostri un messaggio di errore se l'email inserita non è valida	RF-8	NI
TS-F-009	Verifica che il sistema mostri un messaggio di errore se la password non rispetta i requisiti di sicurezza	RF-9	NI
TS-F-010	Verifica che il sistema mostri un messaggio di errore se le password inserite non coincidono	RF-10	NI
TS-F-011	Verifica che il sistema mostri un messaggio di errore se l'email è già associata ad un altro account	RF-11	NI

Codice	Descrizione	Riferimento	Stato
TS-F-012	Verifica che il sistema mostri un messaggio di successo al termine della registrazione	RF-12	NI
TS-F-013	Verifica che il sistema reindirizzi l'utente alla pagina di login dopo la registrazione	RF-13	NI
TS-F-014	Verifica che il sistema permetta all'utente di effettuare il login inserendo email e password	RF-14	NI
TS-F-015	Verifica che il sistema mostri un errore in caso di credenziali non valide	RF-15	NI
TS-F-016	Verifica che il sistema permetta all'utente autenticato di effettuare il logout	RF-16	NI
TS-F-017	Verifica che il sistema permetta all'utente autenticato di visualizzare il proprio profilo	RF-17	NI
TS-F-018	Verifica che il sistema mostri i dati anagrafici dell'utente nel profilo	RF-18	NI
TS-F-019	Verifica che il sistema permetta all'utente di modificare i propri dati anagrafici	RF-19	NI
TS-F-020	Verifica che il sistema permetta all'utente di modificare la propria password	RF-20	NI
TS-F-021	Verifica che il sistema richieda la vecchia password per impostarne una nuova	RF-21	NI
TS-F-022	Verifica che il sistema permetta all'Amministratore di visualizzare la lista degli utenti registrati	RF-22	NI
TS-F-023	Verifica che il sistema permetta all'Amministratore di visualizzare i dettagli di un utente specifico	RF-23	NI
TS-F-024	Verifica che il sistema permetta all'Amministratore di modificare il ruolo di un utente	RF-24	NI
TS-F-025	Verifica che il sistema permetta all'Amministratore di eliminare un utente	RF-25	NI
TS-F-026	Verifica che il sistema permetta all'HR Manager di accedere al modulo Assistant	RF-26	NI
TS-F-027	Verifica che il sistema permetta di inserire un prompt testuale per la generazione di contenuti	RF-27	NI
TS-F-028	Verifica che il sistema permetta di selezionare il tono della risposta (formale, informale, neutro)	RF-28	NI
TS-F-029	Verifica che il sistema permetta di selezionare la lunghezza desiderata del contenuto	RF-29	NI
TS-F-030	Verifica che il sistema permetta di avviare la generazione del contenuto	RF-30	NI
TS-F-031	Verifica che il sistema mostri un indicatore di caricamento durante la generazione	RF-31	NI
TS-F-032	Verifica che il sistema mostri il contenuto generato dall'AI	RF-32	NI
TS-F-033	Verifica che il sistema permetta di copiare il testo generato nella clipboard	RF-33	NI
TS-F-034	Verifica che il sistema permetta di valutare la qualità della risposta (pollice su/giù)	RF-34	NI

Codice	Descrizione	Riferimento	Stato
TS-F-035	Verifica che il sistema permetta di rigenerare il contenuto se non soddisfacente	RF-35	NI
TS-F-036	Verifica che il sistema salvi automaticamente la cronologia delle generazioni	RF-36	NI
TS-F-037	Verifica che il sistema permetta di visualizzare lo storico delle attività	RF-37	NI
TS-F-038	Verifica che il sistema permetta di filtrare lo storico per data	RF-38	NI
TS-F-039	Verifica che il sistema permetta di cancellare una voce dallo storico	RF-39	NI
TS-F-040	Verifica che il sistema permetta all'Operatore di accedere al modulo Co-Pilot	RF-40	NI
TS-F-041	Verifica che il sistema permetta di caricare un file PDF da analizzare	RF-41	NI
TS-F-042	Verifica che il sistema validi il formato del file caricato (solo PDF)	RF-42	NI
TS-F-043	Verifica che il sistema validi la dimensione del file (max 20MB)	RF-43	NI
TS-F-044	Verifica che il sistema avvii l'analisi automatica del documento caricato	RF-44	NI
TS-F-045	Verifica che il sistema estragga i dati chiave dal documento (nominativi, date, importi)	RF-45	NI
TS-F-046	Verifica che il sistema mostri i dati estratti all'utente per la verifica	RF-46	NI
TS-F-047	Verifica che il sistema permetta all'utente di modificare manualmente i dati estratti errati	RF-47	NI
TS-F-048	Verifica che il sistema permetta di confermare i dati validati	RF-48	NI
TS-F-049	Verifica che il sistema salvi il documento e i metadati nel database	RF-49	NI
TS-F-050	Verifica che il sistema permetta di visualizzare la lista dei documenti processati	RF-50	NI
TS-F-051	Verifica che il sistema permetta di scaricare il documento originale	RF-51	NI
TS-F-052	Verifica che il sistema permetta di eliminare un documento processato	RF-52	NI
TS-F-053	Verifica che il sistema permetta di cercare un documento per nome o metadato	RF-53	NI
TS-F-054	Verifica che il sistema permetta di filtrare i documenti per stato di elaborazione	RF-54	NI
TS-F-055	Verifica che il sistema permetta al Data Analyst di accedere alla Dashboard Analytics	RF-55	NI
TS-F-056	Verifica che il sistema mostri il numero totale di generazioni effettuate (Assistant)	RF-56	NI
TS-F-057	Verifica che il sistema mostri la distribuzione dei rating ricevuti	RF-57	NI
TS-F-058	Verifica che il sistema mostri il numero di documenti processati (Co-Pilot)	RF-58	NI

Codice	Descrizione	Riferimento	Stato
TS-F-059	Verifica che il sistema mostri la percentuale di confidenza media dell'AI	RF-59	NI
TS-F-060	Verifica che il sistema mostri il tasso di correzione manuale da parte degli operatori	RF-60	NI
TS-F-061	Verifica che il sistema permetta di esportare i dati di reportistica in formato CSV	RF-61	NI
TS-F-062	Verifica che il sistema garantisca la persistenza dei dati tra sessioni diverse	RF-62	NI
TS-F-063	Verifica che il sistema gestisca correttamente i timeout durante le chiamate API	RF-63	NI
TS-F-064	Verifica che il sistema permetta la navigazione intuitiva tra i moduli	RF-64	NI
TS-F-065	Verifica che il sistema supporti la visualizzazione su schermi di diverse dimensioni	RF-65	NI
TS-F-066	Verifica che il sistema gestisca errori di rete imprevisti	RF-66	NI
TS-F-067	Verifica che il sistema permetta l'ordinamento delle tabelle dati	RF-67	NI
TS-F-068	Verifica che il sistema supporti la paginazione per liste lunghe di elementi	RF-68	NI
TS-F-069	Verifica che il sistema permetta la selezione multipla di elementi ove applicabile	RF-69	NI
TS-F-070	Verifica che il sistema mostri notifiche di feedback per ogni azione importante	RF-70	NI
TS-F-071	Verifica che il sistema permetta di annullare l'ultima azione distruttiva (se previsto)	RF-71	NI
TS-F-072	Verifica che il sistema protegga le rotte amministrative da accessi non autorizzati	RF-72	NI
TS-F-073	Verifica che il sistema cripti le password nel database	RF-73	NI
TS-F-074	Verifica che il sistema gestisca correttamente i token di sessione scaduti	RF-74	NI
TS-F-075	Verifica che il sistema permetta il recupero della password (se previsto)	RF-75	NI
TS-F-076	Verifica che il sistema registri i log di sistema per le operazioni critiche	RF-76	NI
TS-F-077	Verifica che il sistema permetta la configurazione dei parametri globali (Admin)	RF-77	NI
TS-F-078	Verifica che il sistema supporti la modalità scura (Dark Mode)	RF-78	NI
TS-F-079	Verifica che il sistema permetta la personalizzazione del profilo utente	RF-79	NI
TS-F-080	Verifica che il sistema gestisca upload multipli di file (Batch Upload)	RF-80	NI
TS-F-081	Verifica che il sistema permetta di visualizzare l'anteprima del PDF caricato	RF-81	NI
TS-F-082	Verifica che il sistema evidenzi i dati estratti direttamente sul PDF (overlay)	RF-82	NI

Codice	Descrizione	Riferimento	Stato
TS-F-083	Verifica che il sistema permetta lo zoom e la navigazione nel visualizzatore PDF	RF-83	NI
TS-F-084	Verifica che il sistema permetta di ruotare le pagine del PDF se necessario	RF-84	NI
TS-F-085	Verifica che il sistema rilevi documenti corrotti o illeggibili	RF-85	NI
TS-F-086	Verifica che il sistema permetta di assegnare tag o categorie ai documenti	RF-86	NI
TS-F-087	Verifica che il sistema permetta di archiviare documenti vecchi	RF-87	NI
TS-F-088	Verifica che il sistema supporti la ricerca full-text nel contenuto dei documenti	RF-88	NI
TS-F-089	Verifica che il sistema permetta di condividere un documento con altri utenti	RF-89	NI
TS-F-090	Verifica che il sistema gestisca i permessi di visualizzazione sui documenti	RF-90	NI
TS-F-091	Verifica che il sistema permetta di creare template di messaggi predefiniti	RF-91	NI
TS-F-092	Verifica che il sistema permetta di modificare i template esistenti	RF-92	NI
TS-F-093	Verifica che il sistema permetta di eliminare template non più in uso	RF-93	NI
TS-F-094	Verifica che il sistema permetta di utilizzare variabili dinamiche nei template	RF-94	NI
TS-F-095	Verifica che il sistema permetta di inviare email ai destinatari estratti	RF-95	NI
TS-F-096	Verifica che il sistema permetta di pianificare l'invio delle email	RF-96	NI
TS-F-097	Verifica che il sistema mostri lo stato di invio delle email (inviata, fallita)	RF-97	NI
TS-F-098	Verifica che il sistema permetta di allegare il documento processato all'email	RF-98	NI
TS-F-099	Verifica che il sistema permetta di visualizzare l'anteprima dell'email prima dell'invio	RF-99	NI
TS-F-100	Verifica che il sistema gestisca correttamente gli indirizzi email non validi	RF-100	NI
TS-F-101	Verifica che il sistema permetta di configurare il server SMTP per l'invio	RF-101	NI
TS-F-102	Verifica che il sistema mostri notifiche in tempo reale	RF-102	NI
TS-F-103	Verifica che il sistema permetta di segnare le notifiche come lette	RF-103	NI
TS-F-104	Verifica che il sistema permetta di accedere al centro notifiche	RF-104	NI
TS-F-105	Verifica che il sistema permetta di configurare le preferenze di notifica	RF-105	NI
TS-F-106	Verifica che il sistema fornisca tooltips o aiuti contestuali	RF-106	NI

Codice	Descrizione	Riferimento	Stato
TS-F-107	Verifica che il sistema disponga di una sezione FAQ o guida utente	RF-107	NI
TS-F-108	Verifica che il sistema permetta di contattare il supporto tecnico	RF-108	NI
TS-F-109	Verifica che il sistema mostri la versione attuale del software	RF-109	NI
TS-F-110	Verifica che il sistema permetta il backup dei dati	RF-110	NI
TS-F-111	Verifica che il sistema permetta il ripristino dei dati da backup	RF-111	NI
TS-F-112	Verifica che il sistema gestisca correttamente la concorrenza di più utenti	RF-112	NI
TS-F-113	Verifica che il sistema prevenga la sovrascrittura accidentale di dati	RF-113	NI
TS-F-114	Verifica che il sistema registri l'ultimo accesso dell'utente	RF-114	NI
TS-F-115	Verifica che il sistema permetta di visualizzare i termini di servizio	RF-115	NI
TS-F-116	Verifica che il sistema permetta di visualizzare la privacy policy	RF-116	NI
TS-F-117	Verifica che il sistema sia conforme al GDPR (consenso cookie, ecc.)	RF-117	NI
TS-F-118	Verifica che il sistema permetta all'utente di richiedere la cancellazione dell'account	RF-118	NI
TS-F-119	Verifica che il sistema permetta all'utente di scaricare i propri dati personali	RF-119	NI
TS-F-120	Verifica che il sistema supporti l'autenticazione a due fattori (2FA) - se previsto	RF-120	NI
TS-F-121	Verifica che il sistema blocchi l'account dopo N tentativi di login falliti	RF-121	NI
TS-F-122	Verifica che il sistema richieda password complesse (lunghezza, caratteri speciali)	RF-122	NI
TS-F-123	Verifica che il sistema sanitizzi gli input per prevenire XSS	RF-123	NI
TS-F-124	Verifica che il sistema utilizzi query parametriche per prevenire SQL Injection	RF-124	NI
TS-F-125	Verifica che il sistema gestisca sessioni sicure (HTTPS, Secure Flag)	RF-125	NI
TS-F-126	Verifica che il sistema non esponga dati sensibili negli URL	RF-126	NI
TS-F-127	Verifica che il sistema gestisca correttamente i codici di stato HTTP (200, 404, 500)	RF-127	NI
TS-F-128	Verifica che il sistema mostri pagine di errore user-friendly	RF-128	NI

Tabella 18: Test di Sistema per Requisiti Funzionali

3.3.2 Test di Sistema - Requisiti Prestazionali

Codice	Descrizione	Riferimento	Stato
TS-P-001	Verifica che il sistema generi contenuti testuali tramite AI (Assistant) entro 5 secondi per testi fino a 500 parole	RP-01	NI
TS-P-002	Verifica che il sistema classifichi e partizioni documenti PDF (Co-Pilot) entro 3 secondi per pagina	RP-02	NI
TS-P-003	Verifica che il tempo di risposta dell'interfaccia utente per operazioni standard sia inferiore a 2 secondi	RP-03	NI
TS-P-004	Verifica che il sistema supporti l'upload di file PDF fino a 20 MB	RP-04	NI
TS-P-005	Verifica che la Dashboard di Analytics carichi le statistiche entro 3 secondi per dataset fino a 1000 documenti	RP-05	NI
TS-P-006	Verifica che il sistema garantisca una disponibilità del 99% durante l'orario lavorativo (8:00-18:00)	RP-06	NI
TS-P-007	Verifica che il sistema sia in grado di processare almeno 50 documenti in parallelo senza degrado prestazionale	RP-07	NI
TS-P-008	Verifica utilizzo risorse CPU sotto carico massimo (Desiderabile)	RP-08	NI

Tabella 19: Test di Sistema per Requisiti Prestazionali

3.3.3 Test di Sistema - Requisiti di Qualità

Codice	Descrizione	Riferimento	Stato
TS-Q-001	Verifica che sia presente la documentazione tecnica completa (diagrammi e descrizioni Use Case)	RQ-01	NI
TS-Q-002	Verifica che il codice sorgente sia commentato secondo gli standard definiti nelle Norme di Progetto	RQ-02	NI
TS-Q-003	Verifica che sia presente il manuale utente per l'installazione e l'utilizzo del sistema	RQ-03	NI
TS-Q-004	Verifica che il codice superi l'analisi statica senza errori critici (Code Smells)	RQ-04	NI
TS-Q-005	Verifica che l'interfaccia utente sia accessibile secondo le linee guida WCAG 2.1 (livello AA)	RQ-05	NI
TS-Q-006	Verifica che il codice sia coperto da test di unità per almeno l'80% (Code Coverage)	RQ-06	NI

Tabella 20: Test di Sistema per Requisiti di Qualità

3.3.4 Test di Sistema - Requisiti di Vincolo

Codice	Descrizione	Riferimento	Stato
TS-V-001	Verifica che il sistema utilizzi Git come sistema di controllo versione	RV-01	NI
TS-V-002	Verifica che API e Backend siano sviluppati in Ruby on Rails	RV-02	NI
TS-V-003	Verifica che il Frontend sia sviluppato utilizzando il framework React	RV-03	NI
TS-V-004	Verifica che il sistema sia compatibile con i browser Google Chrome e Mozilla Firefox (ultime versioni)	RV-04	NI
TS-V-005	Verifica che l'interfaccia sia responsive e utilizzabile da dispositivi mobili	RV-05	NI
TS-V-006	Verifica che la documentazione del codice sia redatta in lingua inglese (Opzionale)	RV-06	NI

Tabella 21: Test di Sistema per Requisiti di Vincolo

3.4 Test di Accettazione

I test di accettazione validano il sistema rispetto agli scenari d'uso (Use Case) previsti, assicurando che l'utente possa completare i flussi di lavoro principali.

Codice	Descrizione	Riferimento	Stato
TA-001	Verifica che un utente non registrato possa completare la procedura di registrazione (Happy Path).	UC-0A	Non Impl.
TA-002	Verifica che il sistema impedisca la registrazione con dati non validi o email già esistente.	UC-0A (Scenari alternativi)	Non Impl.
TA-003	Verifica che l'utente possa effettuare il Login e il Logout correttamente.	UC-0B, UC-0G	Non Impl.
TA-004	Verifica che l'utente possa visualizzare e modificare il proprio profilo e cambiare la password.	UC-0C, UC-0D	Non Impl.
TA-005	Verifica che l'Amministratore possa consultare la lista utenti e visualizzare i dettagli di un singolo utente.	UC-0E	Non Impl.
TA-006	Verifica che l'Amministratore possa modificare il ruolo di un utente o eliminarlo.	UC-0F	Non Impl.
TA-007	Verifica che l'HR Manager possa configurare una richiesta (Prompt, Tono, Lunghezza) e generare un contenuto.	UC-1A, UC-1B, UC-1C	Non Impl.
TA-008	Verifica che l'HR Manager possa visualizzare, copiare e modificare il testo generato dall'AI.	UC-1D, UC-1E	Non Impl.
TA-009	Verifica che l'HR Manager possa valutare (Feedback) o scartare un contenuto generato.	UC-1F, UC-1N	Non Impl.
TA-010	Verifica il salvataggio automatico nello storico e la possibilità di recuperare generazioni passate.	UC-1O	Non Impl.
TA-011	Verifica che l'Operatore possa caricare un documento PDF e avviare l'analisi automatica.	UC-2A	Non Impl.
TA-012	Verifica che il sistema estragga correttamente i dati e li mostri all'operatore.	UC-2B	Non Impl.

Codice	Descrizione	Riferimento	Stato
TA-013	Verifica lo scenario "Human-in-the-loop": l'operatore corregge manualmente un dato estratto errato e conferma.	UC-2D, UC-2E	Non Impl.
TA-014	Verifica gestione template: creazione, modifica e utilizzo di un template di messaggio.	UC-2I	Non Impl.
TA-015	Verifica il flusso di invio: selezione destinatari, associazione documento e invio email (o pianificazione).	UC-2L, UC-2O	Non Impl.
TA-016	Verifica che il Data Analyst possa consultare le Dashboard e filtrare le metriche per periodo temporale.	UC-3A, UC-3B	Non Impl.

Tabella 22: Test di Accettazione

4 Cruscotto di Valutazione

Di seguito verranno mostrate le misurazioni effettuate durante il periodo che va dall'aggiudicazione del capitolatoG sino alla Requirements and Technology BaselineG (RTB).

4.1 MPC01 e MPC02 - Earned Value (EV) e Planned Value (PV)

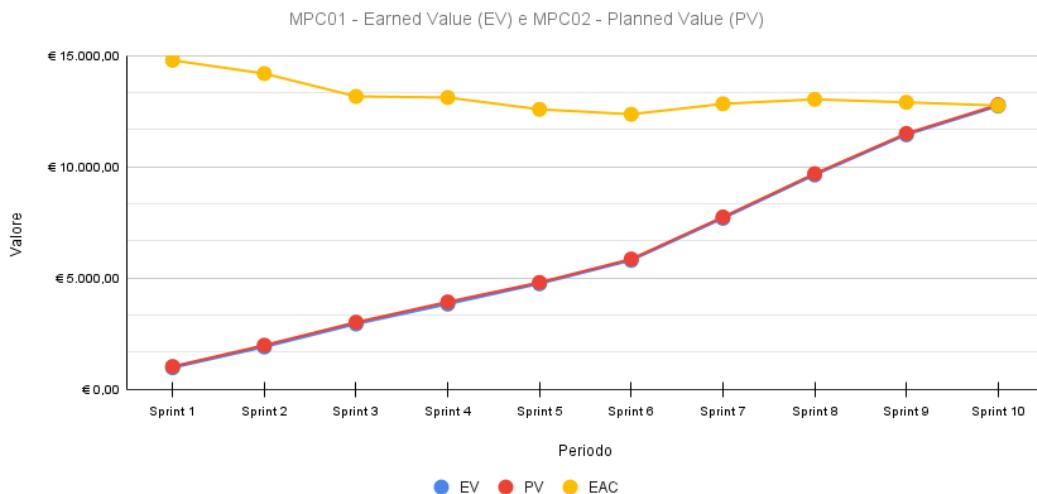


Figura 1: Grafico per periodo di MPC01 e MPC02

Dal grafico si osserva che l'andamento del Valore Guadagnato (*Earned Value* - EV) segue fedelmente quello del Valore Pianificato (*Planned Value* - PV), con un trend crescente che culmina nel sesto sprint, in corrispondenza del completamento delle attività per la *Requirements and Technology Baseline* (RTB).

4.2 MPC03 e MPC07 - Actual cost (AC) e Estimate to complete (ETC)

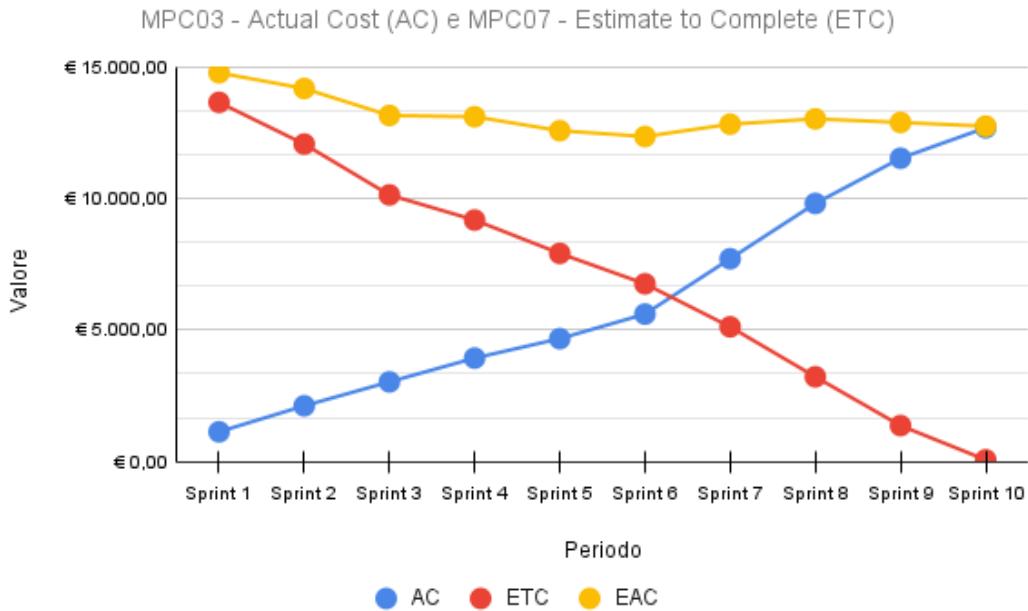


Figura 2: Grafico per periodo di MPC03 e MPC07

L'andamento della metrica MPC03 (*Actual Cost*) mostra una crescita costante dei costi sostenuti, in linea con l'intensificazione delle attività produttive durante la fase di *Requirements and Technology Baseline* (RTB). Tale incremento, culminato nel sesto sprint, rispecchia fedelmente la pianificazione temporale definita nel Piano di Progetto, dove il maggior carico di lavoro (e quindi di spesa) era previsto proprio nelle settimane antecedenti la consegna della candidatura.

Parallelamente, la metrica MPC07 (*Estimate to Complete*) evidenzia una progressiva diminuzione del budget residuo necessario per il completamento del progetto. Questo trend inverso conferma che le risorse sono state consumate in modo coerente con l'avanzamento dei lavori, avvicinando il progetto al traguardo della *Product Baseline* (PB) senza generare extra-costi imprevisti.

4.3 MPC04 e MP05 - Cost Performance Index (CPI) e Schedule performance Index

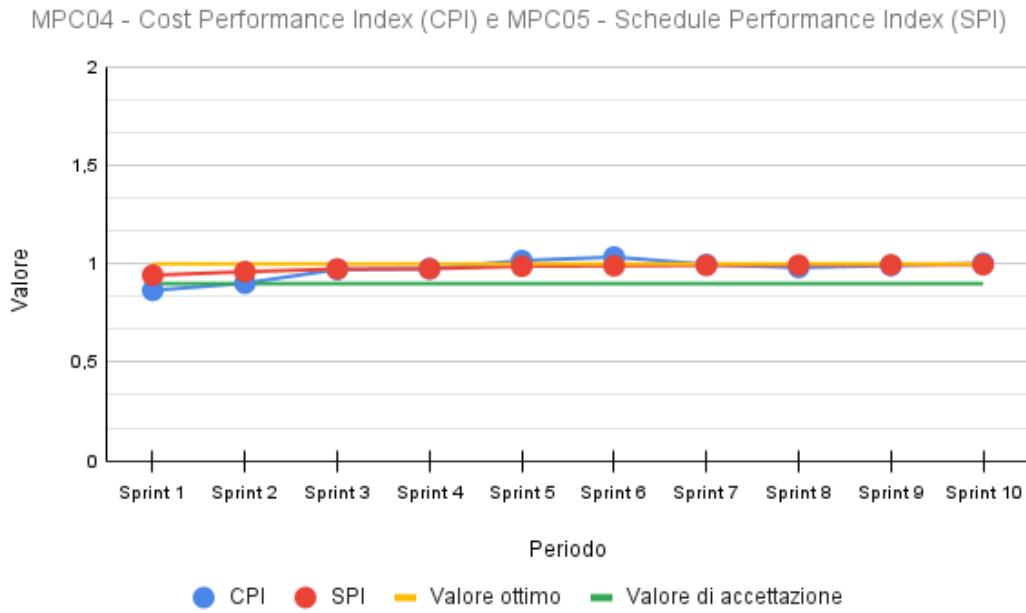


Figura 3: Grafico per periodo di MPC04 e MPC05

L'analisi del *Cost Performance Index* (CPI) mostra un percorso di netta crescita. Il progetto è iniziato con un indice inferiore alle aspettative, a causa delle difficoltà iniziali.

Dopo l'investimento iniziale, il processo produttivo è diventato altamente sostenibile, permettendo di recuperare il budget consumato. Parallelamente, lo *Schedule Performance Index* (SPI) si è mantenuto stabile e vicino al valore ideale per tutto il periodo, garantendo il rispetto delle scadenze per la candidatura.

4.4 MPC06 - Estimated at completion (EAC)

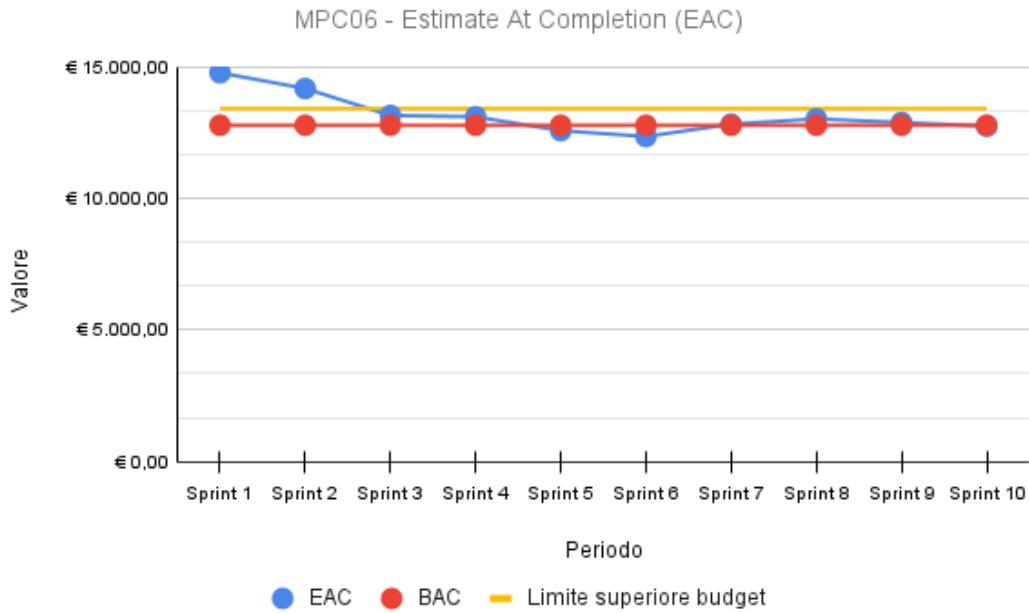


Figura 4: Grafico per periodo di MPC06

L'andamento del costo stimato a finire (Estimated at Completion - EAC) racconta chiaramente il percorso di ottimizzazione intrapreso dal team. Il progetto ha attraversato una fase iniziale critica durante i primi sprint, in cui la stima dei costi finali superava sensibilmente il budget stanziato. Questa proiezione negativa era la diretta conseguenza delle difficoltà iniziali che avevano abbassato l'indice di efficienza CPI. Succesivamente si è innescato un trend di recupero costante.

4.5 MPC08 - Time Estimate At Completion

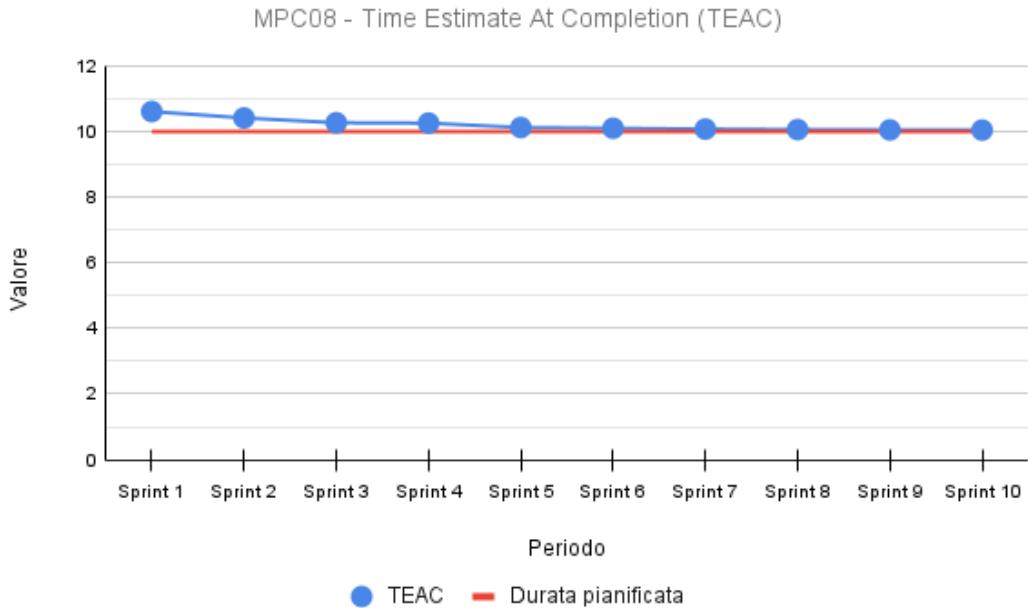


Figura 5: Grafico per periodo di MPC08

L'andamento della stima temporale a finire (*Time Estimate At Completion*) conferma la solidità della pianificazione iniziale. La proiezione della data di completamento per la fase di *Requirements and Technology Baseline* (RTB) è rimasta sostanzialmente invariata lungo tutto l'arco temporale osservato.

4.6 MPC09 - Requirements Stability Index (RSI)

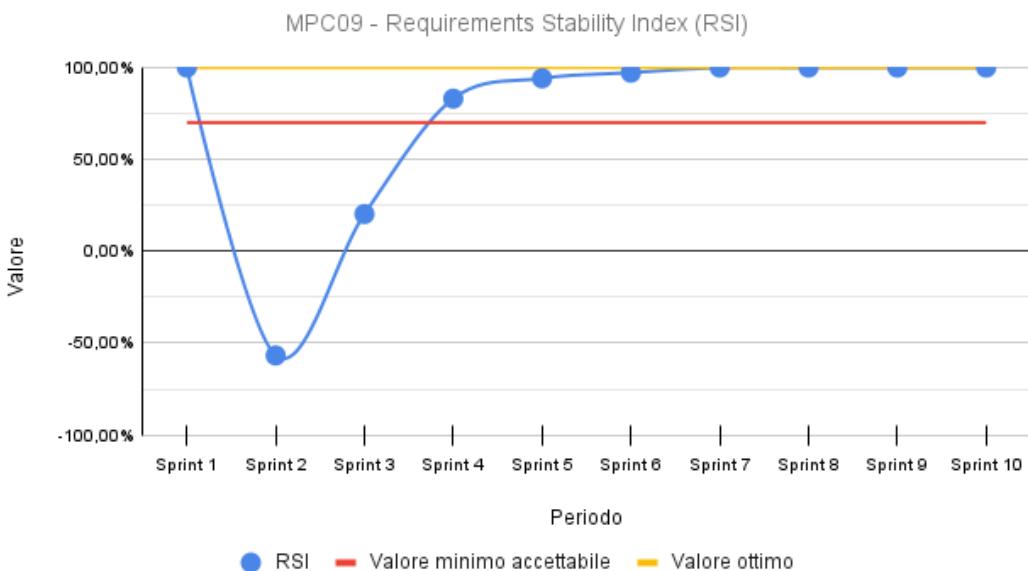


Figura 6: Grafico per periodo di MPC09

L'indice di stabilità dei requisiti (*Requirements Stability Index*) mostra un andamento che riflette fedelmente il ciclo di vita dell'Analisi dei Requisiti. Nello Sprint 2 si registra un picco negativo significativo. Tale valore, apparentemente critico, è in realtà indicatore di una intensa attività produttiva. Partendo da un set iniziale di requisiti, il team ha effettuato un'opera di espansione e dettaglio massiccia. Matematicamente, ciò ha portato il numero delle modifiche a superare il numero dei requisiti iniziali, generando l'indice negativo. Superata la fase critica di definizione, l'indice è risalito rapidamente.

4.7 MPC10 - Indice di Gulpease

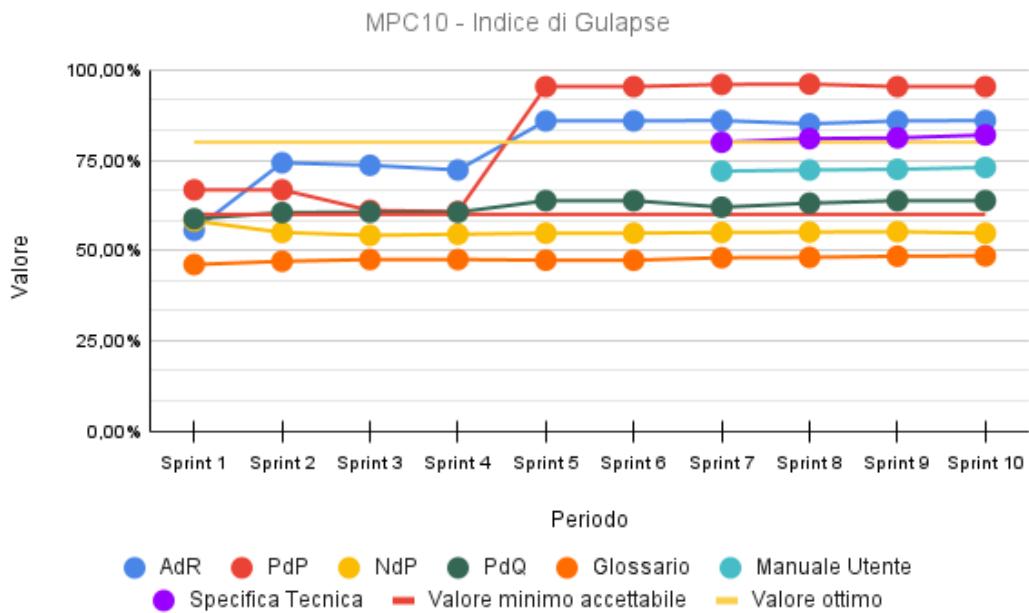


Figura 7: Grafico per periodo di MPC10

In linea generale, il gruppo BugBusters ha posto grande attenzione alla redazione della documentazione: l'obiettivo primario è sempre stato quello di produrre elaborati che fossero non solo corretti tecnicamente, ma anche facilmente fruibili da tutti gli stakeholder. Dall'analisi dei dati emerge una disparità nei valori di leggibilità tra le diverse tipologie di documenti, dovuta alla natura intrinseca del loro contenuto. I dati sulla leggibilità mostrano una chiara differenza tra i documenti. L'Analisi dei Requisiti supera abbondantemente la soglia ottima grazie alla scelta di usare frasi brevi e semplici, ideali per farsi capire chiaramente dal cliente. Al contrario, il Glossario e le Norme di Progetto rimangono sotto la soglia minima per motivi strutturali: il primo è penalizzato dalla presenza di parole tecniche molto lunghe, mentre le seconde richiedono un linguaggio formale e rigoroso che non può essere semplificato oltre un certo limite senza perdere di precisione.

Il gruppo si impegna comunque, nelle prossime iterazioni, a raffinare ulteriormente la sintassi di tali documenti per migliorarne la leggibilità senza comprometterne il rigore formale.

4.8 MPC13 - Quality metrics satisfied

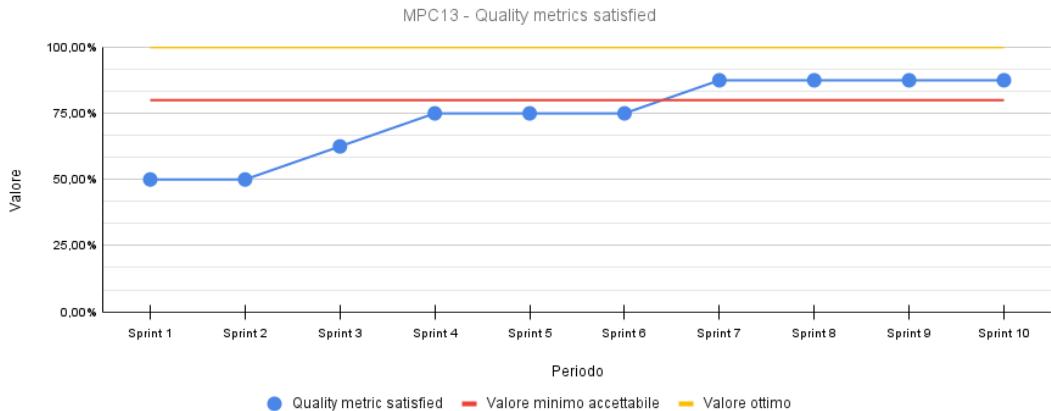


Figura 8: Grafico per periodo di MPC13

L’andamento della percentuale di metriche soddisfatte offre una sintesi efficace della maturazione qualitativa del progetto. Il primo sprint ha risentito della bassa efficienza economica iniziale (CPI sotto soglia), mentre nei successivi due sprint è stato l’Indice di Stabilità dei Requisiti (RSI) a mancare l’obiettivo, a causa della necessaria fase di espansione dell’Analisi dei Requisiti. Superata la fase di assestamento, il trend ha mostrato un miglioramento netto. A partire dal quarto sprint, il team ha raggiunto una stabilità su tutti i fronti monitorati (Costi, Tempi, Documentazione e Processi), mantenendo l’indicatore vicino al valore minimo accettabile fino al termine della fase RTB. Questo risultato conferma che le misure correttive adottate sono state risolutive, portando il processo produttivo a un livello di affidabilità ottimale proprio nel momento decisivo della candidatura.

4.9 MPC14 - Time Efficiency

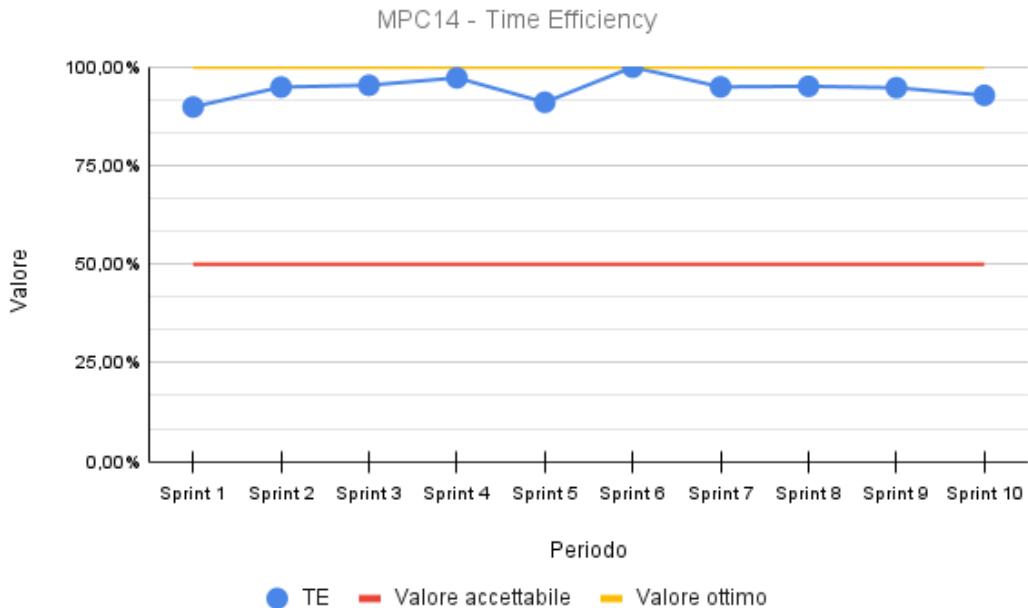


Figura 9: Grafico per periodo di MPC14

L'analisi dell'efficienza temporale mostra un andamento notevolmente stabile. Questa costanza è un segnale positivo: indica che il team è riuscito a mantenere un rapporto equilibrato tra il lavoro produttivo (stesura documenti, sviluppo) e le ore di gestione (riunioni, auto-formazione), senza mai farsi sopraffare dall'overhead organizzativo. Le lievi flessioni registrate nella fase centrale (Sprint 4 e 5) sono fisiologiche e riconducibili principalmente al rischio riguardante la sovrapposizione con sessione d'esami e alla necessità di maggiori confronti interni per la riorganizzazione dell'Analisi dei Requisiti. Il picco positivo raggiunto nel sesto sprint testimonia la capacità del gruppo di massimizzare la produttività nelle settimane decisive per la chiusura della candidatura.

5 Iniziative di miglioramento

L'ottimizzazione costante dei processi costituisce un pilastro fondamentale per la riuscita del progetto. Di seguito vengono esposte le problematiche operative riscontrate e le relative strategie di risoluzione adottate per superare tali ostacoli.

5.1 Valutazioni sull'organizzazione

Area	Problema Riscontrato	Contromisura Adottata
Tracciabilità	L'assenza di un sistema di monitoraggio puntuale delle attività ostacola il flusso produttivo e compromette l'efficacia della programmazione operativa.	Adozione della funzionalità 'Issues' di GitHub per ottimizzare il controllo operativo e la supervisione dei flussi di lavoro.
Controllo delle modifiche	Operare senza un flusso di Pull Request obbligatorio riduce la stabilità del software e la tracciabilità delle integrazioni.	Attivazione della Branch Protection per inibire i push diretti e rendere mandatorio il processo di Code Review tramite Pull Request.
Rendicontazione delle ore	La mancanza di un sistema strutturato per la rendicontazione delle ore lavorate limita la capacità di analisi dell'efficienza e della produttività del team.	Implementazione di un foglio di calcolo condiviso per la registrazione puntuale delle ore dedicate alle attività progettuali, facilitando così il monitoraggio e l'analisi delle performance.

5.2 Valutazioni sui ruoli

Ruolo	Problema Riscontrato	Contromisura Adottata
Tutti i ruoli	Per ottimizzare le ore produttive nelle fasi avanzate, è necessario superare il blocco bisettimanale dei ruoli, che attualmente lascia lacune nella copertura delle attività.	L'assegnazione dei ruoli diviene flessibile su base settimanale, previo allineamento tra le parti, mantenendo l'incompatibilità nel ricoprire funzioni simultanee.

5.3 Valutazioni sugli strumenti

Strumento	Problema Riscontrato	Contromisura Adottata
Titolo Problema	Problema da descrivere	Contromisura spiegata

5.4 Considerazioni finali

L'iterazione e l'apprendimento continuo guidano la qualità del nostro lavoro. Le retrospettive ci hanno permesso di affinare i processi e aumentare l'efficienza. Il team resta focalizzato sul problem-solving proattivo per mantenere alti gli standard produttivi.