



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA

Informatica

Ingegneria del Software

Anno Accademico: 2023/2024

JACKPOT
CODING

Gruppo: Jackpot Coding
Email: jackpotcoding@gmail.com

PIANO DI QUALIFICA

REDATTORI: G. Moretto, R. Simionato, M. Gobbo

VERIFICATORI: M. Gobbo, M. Favaretto, G. Moretto, R. Simionato

DESTINATARI: Prof. T. Vardanega, Prof. R. Cardin

USO: ESTERNO
VERSIONE: 2.0.0

Registro delle modifiche

Versione	Data	Autore	Verificatore	Modifica
v.2.0.0	12/05/2024	-	M. Gobbo	Approvazione alla 2.0.0
v.1.0.9	09/05/2024	G.Moretto	M. Gobbo	Aggiornamento grafici con dati finali
v.1.0.7	07/05/2024	G.Moretto	M.Gobbo	Aggiunti test di integrazione e regressione
v.1.0.6	07/05/2024	G.Moretto	M.Gobbo	Termini glossario, grafico quality metrics satisfied e requisiti obbligatori
v.1.0.5	28/04/2024	G.Moretto	M. Gobbo	Aggiunta spiegazioni su grafici, elenco immagini e tabelle
v.1.0.4	27/04/2024	G.Moretto	M. Gobbo	Tolti failure density, test da Integrazione a sistema, grafici MPC-PTP,PMC-BV,MPD-CS,MPC-CD,MPC-AC, MPC-ETC e MPC-EAC
v.1.0.3	25/04/2024	R. Simionato	G. Moretto	Aggiunti riferimenti al Glossario per le metriche
v.1.0.2	03/04/2024	E. Gallo	M.Gobbo	Aggiunti riferimenti normativi ed informativi
v.1.0.1	26/03/2024	E. Gallo	M. Gobbo	Aggiunti Elenco delle immagini ed Elenco delle tabelle
v.1.0.0	23/03/2024	-	M. Favaretto	Verifica documento
v.0.1.12	22/03/2024	G. Moretto	M. Favaretto	Aggiunta indicazione per dati mancanti prima della PB ^G
v.0.1.12	22/03/2024	G. Moretto	M. Gobbo	Aggiunta indicazione per dati mancanti prima della PB ^G
v.0.1.11	22/03/2024	G. Moretto	M. Gobbo	Aggiornamento grafici MPC-CV, MPC-AC e MPC-ETC, MPC-SV
v.0.1.10	21/03/2024	G. Moretto	M. Gobbo	Aggiunti grafici MPC-CV, MPC-AC e MPC-ETC, MPC-SV
v.0.1.9	21/03/2024	R. Simionato	G. Moretto	Aggiunte strutture grafici MPC-CV, MPC-AC e MPC-ETC
v.0.1.8	20/03/2024	R. Simionato	G. Moretto	Aggiunti grafici MPC-RSI e MPD-CO Aggiunte sottosezioni per altri grafici
v.0.1.7	19/03/2024	G. Moretto	M. Gobbo	Aggiunta grafico MPD-I
v.0.1.6	19/03/2024	G. Moretto	M. Gobbo	Aggiunta grafici MPC-SV e MPC-NCR
v.0.1.5	18/03/2024	G. Moretto	M. Gobbo	Verifica termini di glossario
v.0.1.4	18/03/2024	R. Simionato	G. Moretto	Stesura sezioni 2.1.2, 2.2, 2.3
v.0.1.3	17/03/2024	M. Gobbo	G. Moretto	Aggiunta Sezione 3-Qualità di Prodotto
v.0.1.2	17/03/2024	R. Simionato	G. Moretto	Aggiunta struttura Sezione 3-Qualità di Prodotto
v.0.1.1	16/03/2024	R. Simionato	G. Moretto	Prima stesura sezione Qualità di Processo e inserimento tabelle
v.0.1.0	16/03/2024	-	R. Simionato	Verifica Documento
v.0.0.3	14/03/2024	G. Moretto	R. Simionato	Aggiunta sezione Valutazione attività di verifica
v.0.0.2	13/02/2024	G. Moretto	R. Simionato	Aggiunte descrizioni test
v.0.0.1	03/02/2024	G. Moretto	R. Simionato	Creata struttura del documento

Indice

1	Introduzione	7
1.1	Premessa	7
1.2	Scopo del documento	7
1.3	Scopo del prodotto	7
1.4	Glossario	7
1.5	Riferimenti	7
1.5.1	Riferimenti normativi	7
1.5.2	Riferimenti informativi	7
2	Qualità di Processo	8
2.1	Processi primari	8
2.1.1	Fornitura	8
2.1.2	Sviluppo	8
2.2	Processi di supporto	9
2.2.1	Gestione della qualità	9
2.2.2	Verifica	9
2.3	Processi organizzativi	9
2.3.1	Gestione organizzativa	9
3	Qualità di Prodotto	9
3.1	Obiettivi	9
3.2	Metriche	10
4	Specifica dei Test	11
4.1	Codice	11
4.2	Test di Unità	11
4.3	Test di Integrazione	12
4.4	Test di Sistema	12
4.5	Test di Regressione	15
4.6	Test di Accettazione	15
5	Resoconto attività di verifica	16
5.1	Fornitura	16
5.1.1	MPC-AC, MPC-ETC e MPC-EAC (<i>Actual Cost, Estimate To Completion e Estimated at Completion</i>)	16
5.1.2	MPC-PV e MPC-EV (<i>Planned Value e Earned Value</i>)	17
5.1.3	MPC-CV (<i>Cost Variance</i>)	18
5.1.4	MPC-SV (<i>Schedule Variance</i>)	19
5.1.5	MPC-BV (<i>Budget Variance</i>)	20
5.2	Sviluppo	21
5.2.1	MPC-RSI (<i>Requirements Stability Index</i>)	21
5.2.2	MPC-SOR (<i>Satisfied Obligatory Requirements</i>)	21
5.3	Gestione di qualità	22
5.3.1	MPC-QMS (<i>Quality Metrics Satisfied</i>)	22
5.4	Verifica	23
5.4.1	MPC-CC (<i>Code Coverage</i>)	23
5.4.2	MPC-PTP (<i>Passed Tests Percentage</i>)	23
5.5	Processi organizzativi	24
5.5.1	MPC-NCR (<i>Non-Calculated Risks</i>)	24
5.6	Documenti	25
5.6.1	MPD-IG (Indice Gulpease)	25
5.6.2	MPD-CO (Correttezza Ortografica)	26
5.7	Software	26

5.7.1	MPD-CR (Copertura dei Requisiti)	26
5.7.2	MPD-CD (<i>Code Duplication</i>)	27
5.7.3	MPD-CS (<i>Code Smell</i>)	27
5.7.4	MPD-BS (Browser Supportati)	27
6	Valutazioni delle attività di verifica	28
6.1	Organizzazione	28
6.2	Strumenti utilizzati	28
6.3	Ruoli	28

Elenco delle immagini

1	MPC-AC, MPC-ETC e MPC-EAC (<i>Actual Cost, Estimate To Completion e Estimated at Completion</i>)	16
2	MPC-PV e MPC-EV (<i>Planned Value e Earned Value</i>)	17
3	MPC-CV (Cost Variance)	18
4	MPC-SV (<i>Schedule Variance</i>)	19
5	MPC-BV (<i>Budget Variance</i>)	20
6	MPC-RSI (<i>Requirements Stability Index</i>)	21
7	MPC-CV (Cost Variance)	22
8	MPC-CC (<i>Code Coverage</i>)	23
9	MPC-PTP (<i>Passed Tests Percentage</i>)	23
10	MPC-NCR (<i>Non-Calculated Risks</i>)	24
11	MPD-IG (Indice Gulpease)	25
12	MPD-CO (Correttezza Ortografica)	26
13	MPD-CR (Copertura dei Requisiti)	26
14	MPD-BS (Browser Supportati)	27

Elenco delle tabelle

1	Processi primari - Fornitura	8
2	Processi primari - Sviluppo	9
3	Processi di Supporto - Gestione della Qualità	9
4	Processi di Supporto - Verifica	9
5	Processi organizzativi - Gestione organizzativa	9
6	Qualità di Prodotto - Obiettivi	10
7	Qualità di Prodotto - Software	10
8	Metriche - Documenti	10
9	Metriche - Software	10
10	Test di Unità	11
11	Test di Unità	12
12	Test di Sistema	12
13	Test di Accettazione	15
14	MPC-CD (Code Duplication)	27
15	MPD-CS - ()Code Smell)	27
16	Valutazioni - Organizzazione	28
17	Valutazioni - Strumenti Utilizzati	28

1 Introduzione

1.1 Premessa

Questo documento viene modificato durante la durata del progetto ed i suoi contenuti verranno aggiornati in base alle pratiche adottate dal gruppo.

1.2 Scopo del documento

Lo scopo di questo documento è quello di raccogliere:

- Obiettivi della qualità di Prodotto;
- Obiettivi della qualità di Processo;
- Metodi per la misurazione di questi tramite metriche;
- Definizione dei test da effettuare;
- Cruscotto^G per la visione dello stato del raggiungimento degli obiettivi;

1.3 Scopo del prodotto

Il capitolato^G proposto dall'azienda Zucchetti manifesta l'esigenza di avere un prodotto *Software*^G per la creazione di *prompt*^G da fornire ad un modello^G *LLM*^G per la creazione di *query* SQL^G per l'interrogazione di *database*^G con struttura nota.

1.4 Glossario

Al fine di evitare incomprensioni riguardo la terminologia usata e per aiutare la comprensione del documento, viene fornito un Glossario nel *file* omonimo con la definizione precisa di ogni vocabolo potenzialmente ambiguo. Su questi termini verrà apposta un ^G in apice per indicare la presenza della definizione nel Glossario.

1.5 Riferimenti

1.5.1 Riferimenti normativi

- Capitolato^G C9 - *ChatSQL*
<https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2023/Progetto/C9.pdf>
(Consultato 12/05/2024)
- Norme di progetto^G V1.0.2
- Glossario V1.0.0

1.5.2 Riferimenti informativi

- Qualità del software
<https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2023/Dispense/T7.pdf>
(Consultato 12/05/2024)
- Qualità di processo
<https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2023/Dispense/T8.pdf>
(Consultato 12/05/2024)

- Verifica e validazione
<https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2023/Dispense/T9.pdf>
 (Consultato 12/05/2024)
<https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2023/Dispense/T10.pdf>
 (Consultato 12/05/2024)
<https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2023/Dispense/T11.pdf>
 (Consultato 12/05/2024)
- Ciclo di Deming
https://it.wikipedia.org/wiki/Ciclo_di_Deming
 (Consultato 12/05/2024)
- Indice Gulpease
https://it.wikipedia.org/wiki/Indice_Gulpease
 (Consultato 12/05/2024)

2 Qualità di Processo

Per garantire la qualità del prodotto bisogna essere in grado di assicurarsi che i processi raggiungano gli obiettivi di qualità richiesti. In questa sezione vengono definite le metriche utilizzate per valutare i processi e per migliorarli secondo il Ciclo PDCA (*Plan-Do-Check-Act*). Questo metodo permette un miglioramento continuo nell'applicazione dei processi e l'utilizzo delle risorse a disposizione tramite la pianificazione, seguita dalla messa in atto, verifica utilizzando le metriche a disposizione e infine miglioramento dei processi.

2.1 Processi primari

2.1.1 Fornitura

Processo basato sulla scelta delle risorse e procedure da utilizzare per lo sviluppo del progetto.

Table 1: Processi primari - Fornitura

Metrica	Descrizione	Valore Accettabile	Valore Ottimale
MPC ^G -EAC	<i>Estimated At Completion</i> ^G	Errore del $\pm 5\%$ rispetto al preventivo	Corrispondente al preventivo
MPC-ETC	<i>Estimated To Completion</i> ^G	$\geq 0\%$	$\leq \text{EAC}$
MPC-EV	<i>Earned Value</i> ^G	≥ 0	$\leq \text{EAC}$
MPC-PV	<i>Planned Value</i> ^G	≥ 0	\leq Costo totale del preventivo
MPC-AC	<i>Actual Cost</i> ^G	≥ 0	$\leq \text{EAC}$
MPC-CV	<i>Cost Variance</i> ^G	$\geq -5\%$	$\geq 0\%$
MPC-SV	<i>Schedule Variance</i> ^G	$\geq -10\%$	$\geq 0\%$
MPC-BV	<i>Budget Variance</i> ^G	$\pm 10\%$	$\leq 0\%$

2.1.2 Sviluppo

Processo basato sulla scelta delle attività e dei compiti necessari per la realizzazione del prodotto *software*^G.

Table 2: Processi primari - Sviluppo

Metrica	Descrizione	Valore Accettabile	Valore Ottimale
MPC ^G -RSI	<i>Requirements Stability Index^G</i>	$\geq 80\%$	100%
MPC-SOR	<i>Satisfied Obligatory Requirements^G</i>	100%	100%

2.2 Processi di supporto

2.2.1 Gestione della qualità

Processo necessario a garantire gli obiettivi di qualità del prodotto e dei servizi offerti.

Table 3: Processi di Supporto - Gestione della Qualità

Metrica	Descrizione	Valore Accettabile	Valore Ottimale
MPC ^G -QMS	<i>Quality Metric Satisfied^G</i>	$\geq 90\%$	100%

2.2.2 Verifica

Processo che ha lo scopo di controllare lo sviluppo del *software^G* dal lato della codifica.

Table 4: Processi di Supporto - Verifica

Metrica	Descrizione	Valore Accettabile	Valore Ottimale
MPC ^G -CC	<i>Code Coverage^G</i>	$\geq 70\%$	$\geq 90\%$
MPC-PTP	<i>Passed Tests Percentage^G</i>	$\geq 90\%$	100%

2.3 Processi organizzativi

2.3.1 Gestione organizzativa

Processo che controlla le modalità di coordinamento del gruppo.

Table 5: Processi organizzativi - Gestione organizzativa

Metrica	Descrizione	Valore Accettabile	Valore Ottimale
MPC ^G -NCR	<i>Non-Calculated Risks^G</i>	≤ 5	0

3 Qualità di Prodotto

Dopo aver individuato le caratteristiche necessarie ed utili per la gestione del ciclo di vita del *software^G*, il gruppo *Jackpot Coding* ha rivolto lo sguardo a quali potessero essere le caratteristiche fondamentali per la realizzazione di un prodotto di qualità.

3.1 Obiettivi

Documenti

Table 6: Qualità di Prodotto - Obiettivi

Obiettivo	Descrizione	Metrica
Comprensione	Il corretto redigere dei documenti è cruciale per la qualità del nostro prodotto. È fondamentale assicurarsi che siano comprensibili e privi di errori, sia a livello lessicale che grammaticale	MPD-IG MPD-CO

Software

Table 7: Qualità di Prodotto - Software

Obiettivo	Descrizione	Metrica
Funzionalità	La capacità del prodotto <i>software</i> ^G di soddisfare i requisiti ^G trovati e descritti all'interno dell'Analisi dei Requisiti ^G .	MPD-CR
Efficienza ^G	Svolgere il lavoro in un tempo consono alla quantità di risorse utilizzate	MPD-TM
Usabilità	Creazione di un <i>software</i> che sia semplice ed intuitivo da utilizzare e comprendere, alla portata di ogni utente ^G	MPD-TA MPD-RO MPD-EU
Affidabilità	La tolleranza del prodotto <i>software</i> agli errori quando usato in date condizioni per un dato periodo.	MPD-FD
Manutenibilità	La capacità del <i>software</i> ad essere incline a modifiche, miglioramenti in corso d'opera	MPD-CC
Portabilità	La capacità del <i>software</i> di poter essere utilizzato senza problemi in altri <i>browser</i> ^G oltre a quello di sviluppo	MPD-BS

3.2 Metriche

Documenti

Table 8: Metriche - Documenti

Metrica	Descrizione	Valore Accettabile	Valore Ottimale
MPD ^G -IG	Indice <i>Gulpease</i> ^G	40/100	60/100
MPD-CO	Correttezza Ortografica	0	0

Software

Table 9: Metriche - Software

Metrica	Descrizione	Valore Accettabile	Valore Ottimale
MPD ^G -CR	Copertura dei Requisiti ^G	100 %	100 %
MPD-CD	<i>Code Duplication</i> ^G	< 3%	0%
MPD-CS	<i>Code Smell</i> ^G	0	0
MPD-BS	<i>Browser</i> ^G Supportati	75%	100%

4 Specifica dei Test

4.1 Codice

Ad ogni test viene associato un codice univoco con il seguente formato: T[tipo][numero]
Per identificare il loro stato vengo utilizzate le sigle:

- **P: passato**, ha esito positivo;
- **F: fallito**, ha esito negativo;
- **NI: non implementato**;

4.2 Test di Unità

Vengono impiegati per la verifica di unità del *software*^G. Come unità si intende una piccola parte del programma che funzioni in maniera autonoma.

Table 10: Test di Unità

Codice	Descrizione	Stato
TU01	Verifica se QueryGenerator ritorna errore se non riesce a contattare <i>LLM</i> ^G esterno	P
TU02	Verifica non validità LoginForm senza campo nome utente	P
TU03	Verifica non validità LoginForm senza campo <i>password</i> ^G	P
TU04	Verifica non validità LoginForm senza fornire dati	P
TU05	Verifica non validità etichetta campo nome utente di LoginForm	P
TU06	Verifica non validità etichetta campo <i>password</i> ^G di LoginForm	P
TU07	Verifica non validità StrutturaDatabaseForm senza campo nome	P
TU08	Verifica non validità StrutturaDatabaseForm senza campo descrizione	P
TU09	Verifica non validità StrutturaDatabaseForm senza dati forniti	P
TU10	Verifica non validità TabellaForm senza campo nome	P
TU11	Verifica non validità TabellaForm senza campo descrizione	P
TU12	Verifica validità TabellaForm senza campo sinonimi ^G	P
TU13	Verifica non validità TabellaForm senza dati forniti	P
TU14	Verifica non validità CampoForm senza campo nome	P
TU15	Verifica non validità CampoForm senza campo descrizione	P
TU16	Verifica validità CampoForm senza campo sinonimi ^G	P
TU17	Verifica non validità CampoForm senza campo tipo	P
TU18	Verifica operazione di conversione a stringa per il modello StrutturaDatabase	P
TU19	Verifica operazione di conversione a stringa per il modello Tabella ^G	P
TU20	Verifica operazione di conversione a stringa per il modello Campo	P
TU21	FileUploader può catturare un'eccezione della strategia di <i>parsing</i> JSON	P

Continued on next page

Table 10: Test di Unità (Continued)

TU22	FileUploader può catturare un eccezione della strategia di <i>parsing</i> CSV	P
TU23	FileUploader ritorna un errore se non viene fornito un <i>file</i>	P
TU24	FileUploader ritorna un errore se non viene fornito un <i>file</i> supportato	P
TU25	PromptGenerator può trovare una tabella ^G dati nome e sinonimi ^G	P

4.3 Test di Integrazione

Vengono impiegati per la verifica delle interazioni fra le unità sopra descritte.

Le unità *Model*, *View* e *Form* interagiscono nell'ambiente fornito dal *framework*^G Django rispettando le sue convenzioni, questo permette di non dovere testare la loro integrazione. Inoltre il sistema di persistenza dei dati tramite *database*^G viene gestito autonomamente dal *framework*.

Detto questo sono stati creati dei test per le interazioni del sistema con i componenti responsabili per la generazione del *prompt*^G e della *query SQL*^G.

Table 11: Test di Unità

Codice	Descrizione	Stato
TI01	Verifica che il modello ^G esterno utilizzato con la libreria transformer restituisca i sostantivi aspettati	P
TI02	Cerifica che il modello ^G esterno utilizzato dalla libreria <i>OpenAI</i> restituisca il risultato atteso	NI

Si noti che il test TI02 non è stato implementato per la difficoltà sul poter determinare una risposta attesa dai modelli LLM^G in quanto risulta spesso imprevedibile.

4.4 Test di Sistema

Vengono impiegati per verificare che l'esecuzione del sistema soddisfi i requisiti^G funzionali prestabiliti nel documento di Analisi dei Requisiti^G. Questo rende esplicito il fatto che l'applicazione riesce a svolgere i compiti definiti nel suo contesto operativo.

Table 12: Test di Sistema

Codice	Descrizione	Requisito	Stato
TS01	L'utente ^G può visionare alla pagina di <i>login</i> ^G	RF1	P
TS02	L'utente ^G non può effettuare l'accesso con credenziali ^G errate	RF2	P
TS03	L'amministratore può effettuare l'accesso con credenziali ^G corrette	RF1	P
TS04	L'utente ^G non può effettuare l'accesso senza credenziali ^G	RF2	P
TS05	L'amministratore può visionare alla pagina di creazione di struttura <i>database</i> ^G	RF3	P

Continued on next page

Table 12: Test di Sistema (Continued)

TS06	L'amministratore può creare una struttura <i>database</i> ^G	RF3	P
TS07	L'amministratore non può creare una struttura <i>database</i> ^G senza inserire dati	RF3	P
TS08	L'amministratore non può creare una struttura <i>database</i> ^G se ne esiste una con lo stesso nome	RF4	P
TS09	L'amministratore può visionare la pagina di modifica di una struttura <i>database</i> ^G	RF6	P
TS10	L'amministratore può modificare una struttura <i>database</i> ^G	RF7	P
TS11	L'amministratore non può modificare una struttura <i>database</i> ^G fornendo un nome già esistente	RF4	P
TS12	L'amministratore può visionare alla pagina di creazione di una tabella	RF9	P
TS13	L'amministratore può creare una tabella ^G	RF9	P
TS14	L'amministratore non può creare una tabella ^G senza inserire dati	RF10	P
TS15	L'amministratore non può creare una tabella ^G se ne esiste una con lo stesso nome	RF10	P
TS16	L'amministratore può visionare la pagina di modifica di una tabella ^G	RF12	P
TS17	L'amministratore può modificare una tabella ^G	RF13	P
TS18	L'amministratore non può modificare una tabella ^G fornendo un nome già esistente	RF10	P
TS18	L'amministratore non può modificare una tabella ^G non esistente	RF10	P
TS12	L'amministratore può visionare alla pagina di creazione di un campo	RF15	P
TS13	L'amministratore può creare un campo	RF15	P
TS14	L'amministratore non può creare un campo senza inserire dati	RF16	P
TS15	L'amministratore non può creare un campo se ne esiste uno con lo stesso nome	RF16	P
TS16	L'amministratore può visionare la pagina di modifica di un campo	RF18	P
TS17	L'amministratore può modificare un campo	RF19	P
TS18	L'amministratore non può modificare un campo fornendo un nome già esistente	RF16	P
TS18	L'amministratore non può modificare un campo di una tabella ^G non esistente	RF10	P
TS18	L'amministratore non può modificare un campo non esistente	RF16	P

Continued on next page

Table 12: Test di Sistema (Continued)

TS19	L'amministratore può visionare la pagina di eliminazione	RF8 RF14 RF20	P
TS20	L'amministratore può eliminare una struttura <i>database</i> ^G	RF8	P
TS20	L'amministratore non può eliminare una struttura <i>database</i> ^G non esistente	RF8	P
TS21	L'amministratore può eliminare una tabella ^G	RF14	P
TS22	L'amministratore può eliminare un campo	RF20	P
TS23	L'amministratore non può eliminare un oggetto senza fornirne la classe	-	P
TS24	L'amministratore non può eliminare un oggetto senza fornirne l'id	-	P
TS25	L'amministratore non può eliminare un oggetto senza fornire una classe esistente	-	P
TS26	L'amministratore non può eliminare un oggetto senza fornire un id esistente	-	P
TS27	L'amministratore può accedere alla pagina principale	-	P
TS28	L'amministratore visualizza un messaggio se non sono strutture <i>database</i> ^G presenti	-	P
TS29	L'amministratore visualizza la lista delle strutture <i>database</i> ^G presenti	RF5	P
TS27	L'amministratore visualizza la lista delle tabelle presenti in una struttura <i>database</i> ^G	RF11	P
TS28	L'amministratore visualizza la lista dei campi presenti	RF17	P
TS29	L'amministratore può effettuare l'operazione di <i>logout</i> ^G	RF23	P
TS30	L'utente ^G non può effettuare l'operazione di <i>logout</i> ^G se non autenticato	RF24	P
TS31	L'amministratore può accedere alla pagina di caricamento file	RF21	P
TS32	L'amministratore può caricare un <i>file</i> ^G in formato ^G JSON	RF21	P
TS33	L'amministratore non può caricare un <i>file</i> ^G senza selezionarlo	RF22	P
TS34	L'amministratore non può caricare un <i>file</i> ^G con formato ^G errato	RF22	P
TS35	L'amministratore può caricare un <i>file</i> ^G in formato ^G CSV	RF21	P
TS36	L'amministratore non può caricare un <i>file</i> ^G JSON di una struttura <i>database</i> ^G con un nome già esistente	RF22 RF4	P
TS37	L'amministratore non può caricare un <i>file</i> ^G CSV di una struttura <i>database</i> ^G con un nome già esistente	RF22 RF4	P

Continued on next page

Table 12: Test di Sistema (Continued)

TS38	L'amministratore può importare una struttura database da un <i>file</i> ^G in formato ^G JSON	RF21	P
TS39	L'amministratore può importare una struttura database da un <i>file</i> ^G in formato ^G CSV	RF21	P
TS40	L'utente ^G può accedere alla pagina di generazione <i>prompt</i> ^G	RF25	P
TS41	L'utente ^G può inviare correttamente i dati per la generazione del <i>prompt</i> ^G	RF25	P
TS42	L'utente ^G non può inviare la richiesta di generazione <i>prompt</i> ^G senza specificare un testo di richiesta	RF27	P
TS43	L'utente ^G non può inviare la richiesta di generazione <i>prompt</i> ^G senza specificare una struttura <i>database</i> ^G	RF26	P
TS44	L'utente ^G riceve un errore se la frase inserita non è inerente alla struttura <i>database</i> ^G selezionata	UC28	P
TS45	L'utente ^G può visualizzare un <i>prompt</i> ^G con due tabelle	UC29	P
TS46	L'utente ^G visualizza un errore se il sistema non può interpretare la frase in linguaggio naturale ^G fornita	RF26	P
TS47	L'utente ^G visualizza un errore se non è fornito il <i>prompt</i> ^G per la generazione della <i>query</i> SQL	RF28	P
TS48	L'utente ^G può visualizzare la <i>query</i> SQL ^G richiesta	RF27 RF29	P
TS49	L'utente ^G visualizza un errore se non è possibile interpretare il <i>prompt</i> ^G fornito	RF32	P
TS50	L'utente ^G visualizza un errore se non è possibile contattare il servizio <i>LLM</i> ^G esterno	RF32	P

4.5 Test di Regressione

Vengono impiegati per accertarsi che correzioni o aggiunte effettuate su specifiche unità non interferiscano sul funzionamento del programma.

Tutti test precedentemente implementati devono avere esito positivo prima che il prodotto possa essere attestato come funzionante e pronto al rilascio.

I test sopra elencati coprono tutte le funzionalità critiche del sistema in quanto solo queste sono state sviluppate, con l'aggiunta di altre funzionalità future potrebbe essere necessario inserire dei test specifici per la verifica di funzionalità esistenti.

4.6 Test di Accettazione

Detto anche collaudo, viene effettuato per verificare che i requisiti^G utente siano soddisfatti. Questo test viene effettuato assieme al committente^G.

Table 13: Test di Accettazione

Codice	Descrizione	Stato
--------	-------------	-------

Continued on next page

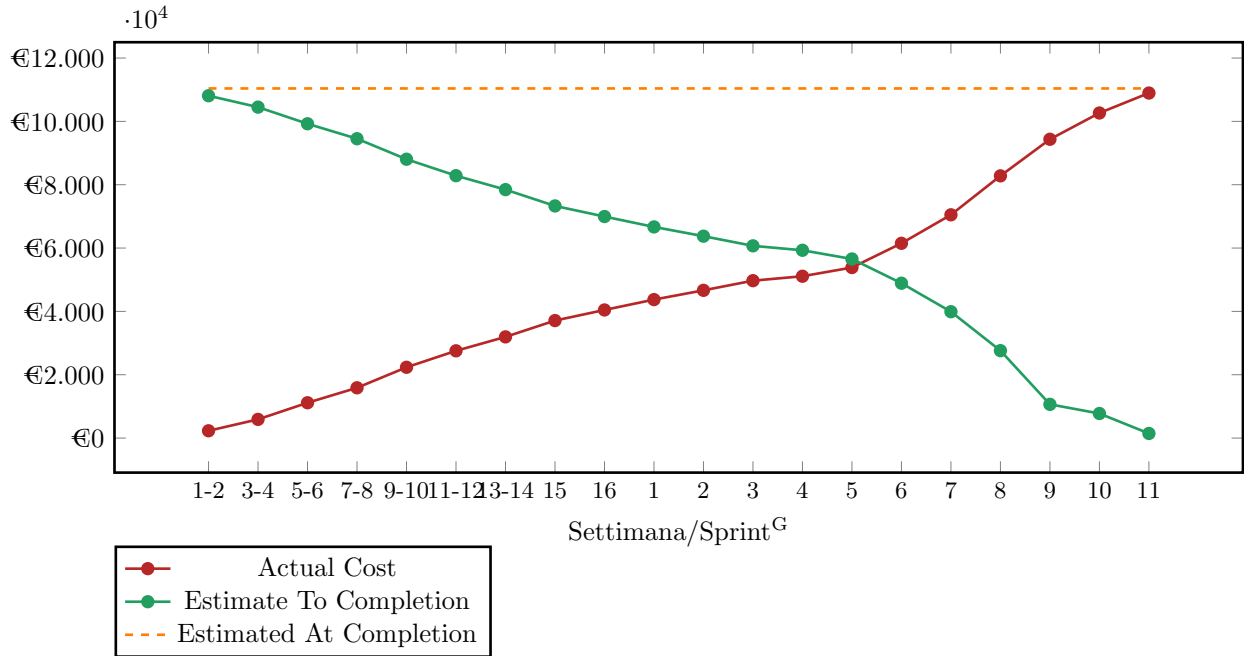
Table 13: Test di Accettazione (Continued)

TA01	Il prodotto riesce a gestire il caricamento di un <i>file</i> ^G struttura <i>database</i> ^G	P
TA02	Il prodotto riesce a creare un <i>prompt</i> ^G data una frase in linguaggio naturale ^G	P
TA03	Il prodotto riesce a restituire una <i>query</i> SQL ^G utilizzando un servizio <i>LLM</i> ^G esterno	P
TA04	Il prodotto riesce a gestire multiple strutture <i>database</i> ^G	P

5 Resoconto attività di verifica

5.1 Fornitura

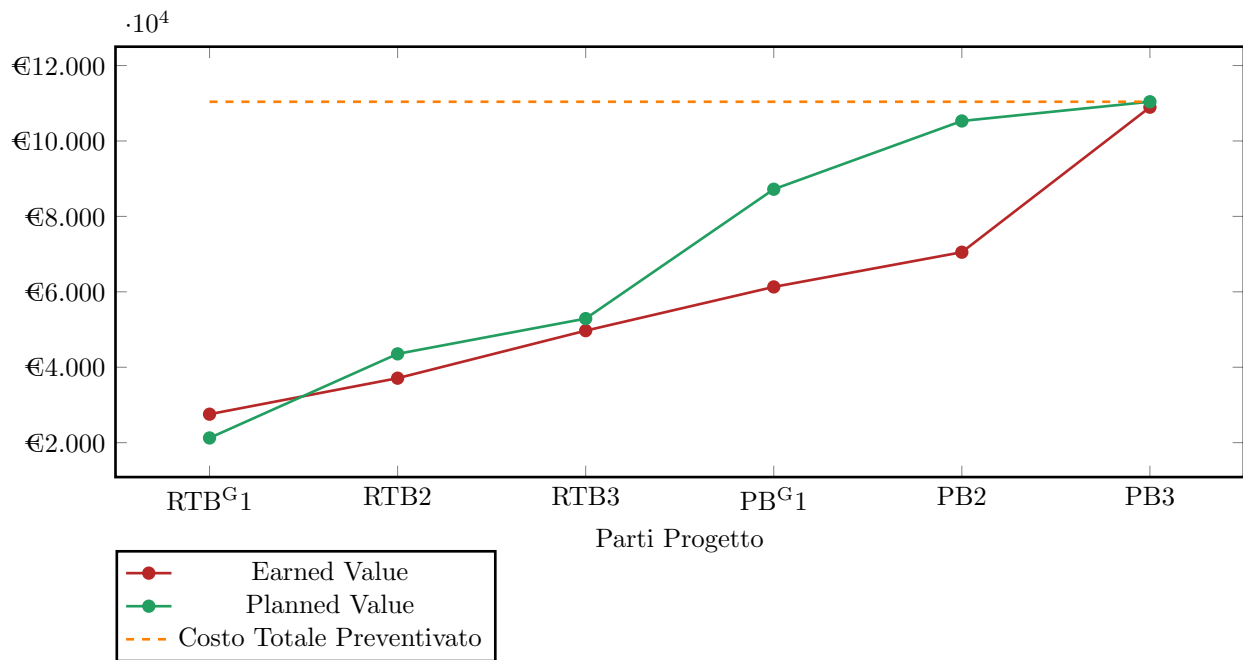
5.1.1 MPC-AC, MPC-ETC e MPC-EAC (*Actual Cost*, *Estimate To Completion* e *Estimated at Completion*)



RTB^G Il grafico mostra le metriche *Actual Cost* (MPC^G-AC) ossia il costo sostenuto nel periodo evidenziato, *Estimate to Completion* (MPC-EC) ossia il costo rimanente previsto ed infine *Estimated at Completion* ossia il costo totale previsto. Si nota come all'inizio la suddivisione dei periodi era di due settimane fino alla settimana 15 il periodo di sviluppo è stato portato a una settimana questo ha portato ad un aumento del lavoro prodotto. Il periodo RTB^G è durato dalla settimana 1 allo sprint^G 3.

PB^G Dallo sprint^G 5, successivo all'inizio del periodo PB^G (sprint 4), si nota un aumento dell'attività del progetto questo è attribuibile all'applicazione dei *feedback* ricevuti dall'esito della fase RTB^G e dall'aumento della disponibilità dei componenti dopo la sessione di esami invernale.

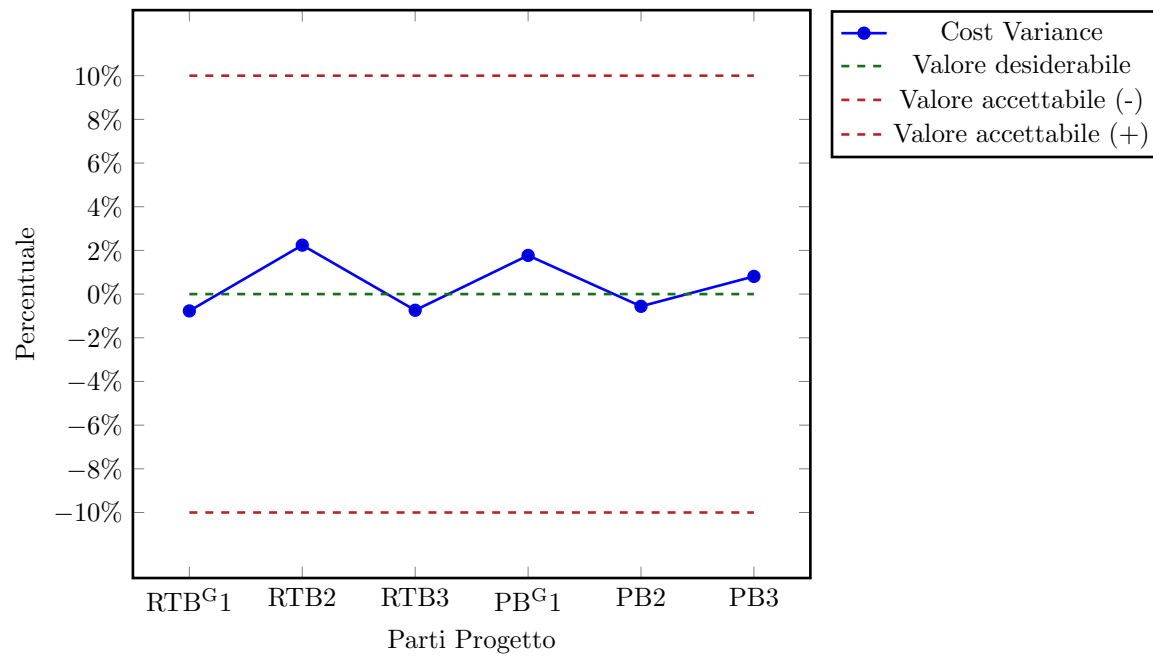
5.1.2 MPC-PV e MPC-EV (*Planned Value* e *Earned Value*)



RTB^G Nel primo periodo si nota come il lavoro effettuato sia leggermente maggiore di quello pianificato poi mantenendo lo stesso andamento fino al raggiungimento dei costi pianificati nell'ultimo periodo della fase RTB^G.

PB^G Durante il periodo PB^G si era pianificato un aumento più rapido nei primi due periodi mentre il gruppo ha mantenuto il trend precedente fino ad un considerevole aumento verso la fine del progetto.

5.1.3 MPC-CV (*Cost Variance*)

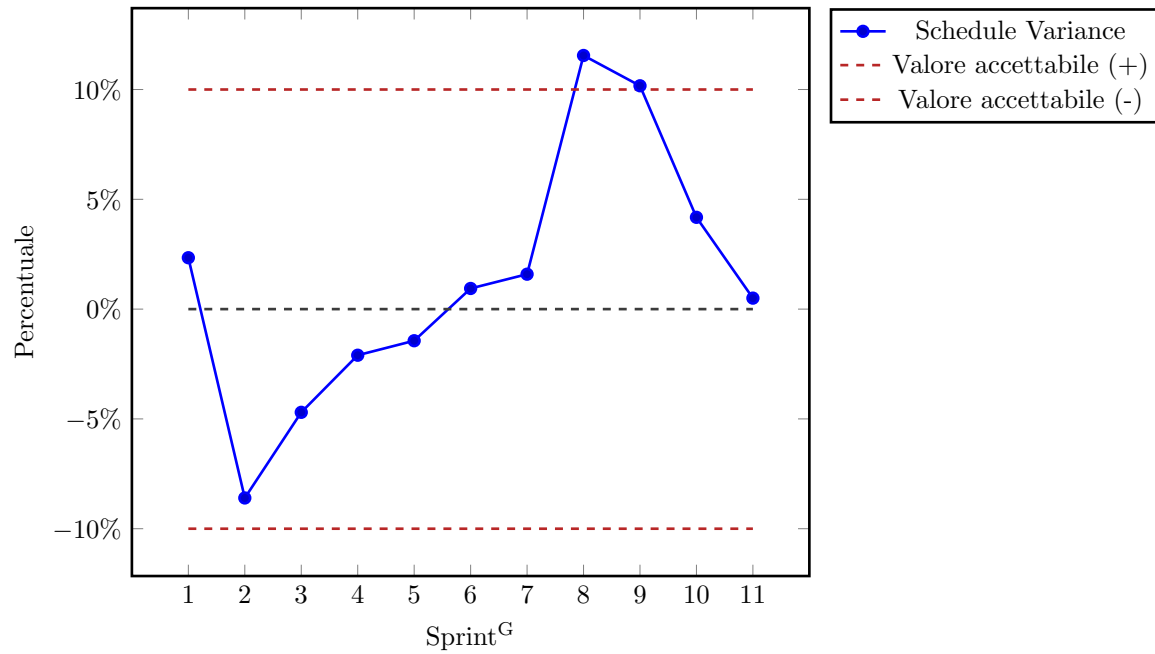


RTB^G Il grafico rappresenta il rapporto tra i costi sostenuti ed il valore ottenuto mostrato come percentuale. Si nota come nella prima fase del periodo il gruppo sia stato leggermente in anticipo sulle aspettative, passando poi in ritardo nel periodo successivo ma concludendo la fase RTB^G leggermente in anticipo.

PB^G Dal grafico si deduce un considerevole ritardo nel primo periodo PB^G che viene diminuito nel secondo periodo. Alla fine del progetto il valore aumenta leggermente in quanto il gruppo ha terminato non utilizzando tutto il budget a disposizione.

Si noti come in ogni caso il gruppo rispetti i valori di massimo e minimo prestabiliti.

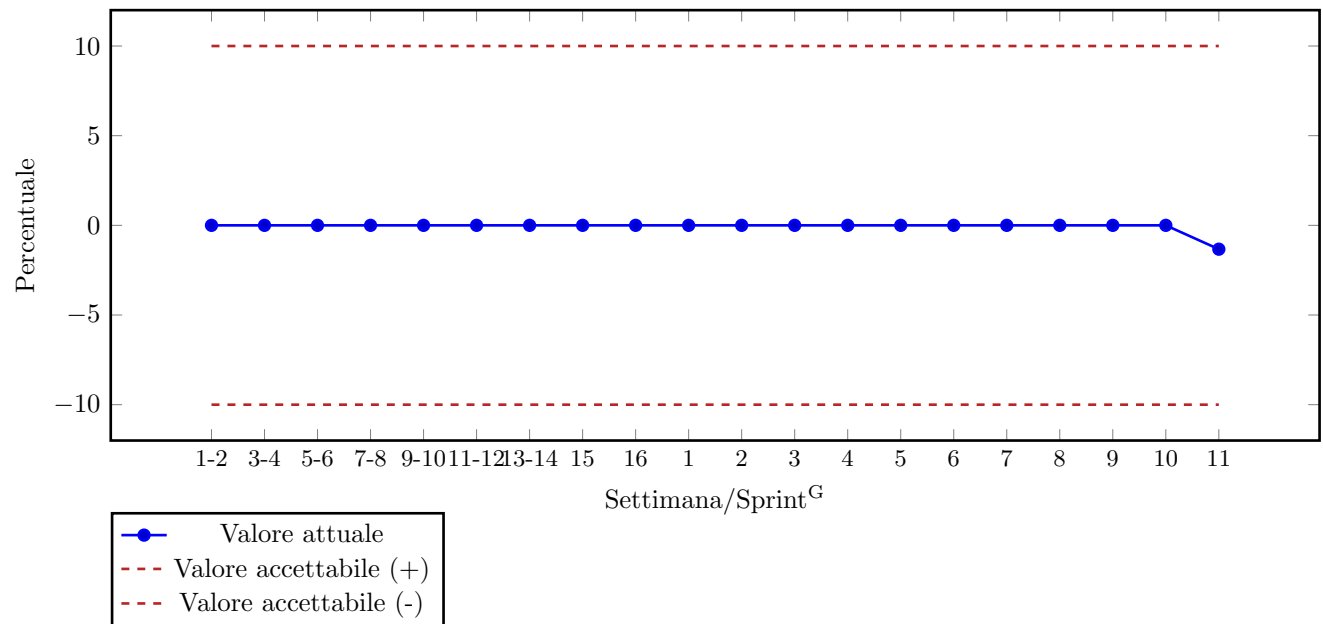
5.1.4 MPC-SV (*Schedule Variance*)



RTB^G Il grafico rappresenta il rapporto tra il valore pianificato ed il valore guadagnato. Vengono considerati i periodi finali del periodo RTB^G (sprint^G 1,2 e 3) ed è evidente che il gruppo era in ritardo sulle aspettative, specialmente nello sprint 2 che viene dimezzato nello sprint 3.

PB^G A partire dallo sprint^G 4, inizio del periodo PB^G, si nota come il gruppo ha recuperato gran parte del ritardo accumulato e mantiene un aumento costante delle attività fino ad essere in linea con la pianificazione nello sprint 6, il lavoro aumenta considerevolmente nello sprint 7 sfiorando leggermente il limite superiore ma poi ritornando nei parametri attesi nello sprint finale.

5.1.5 MPC-BV (*Budget Variance*)

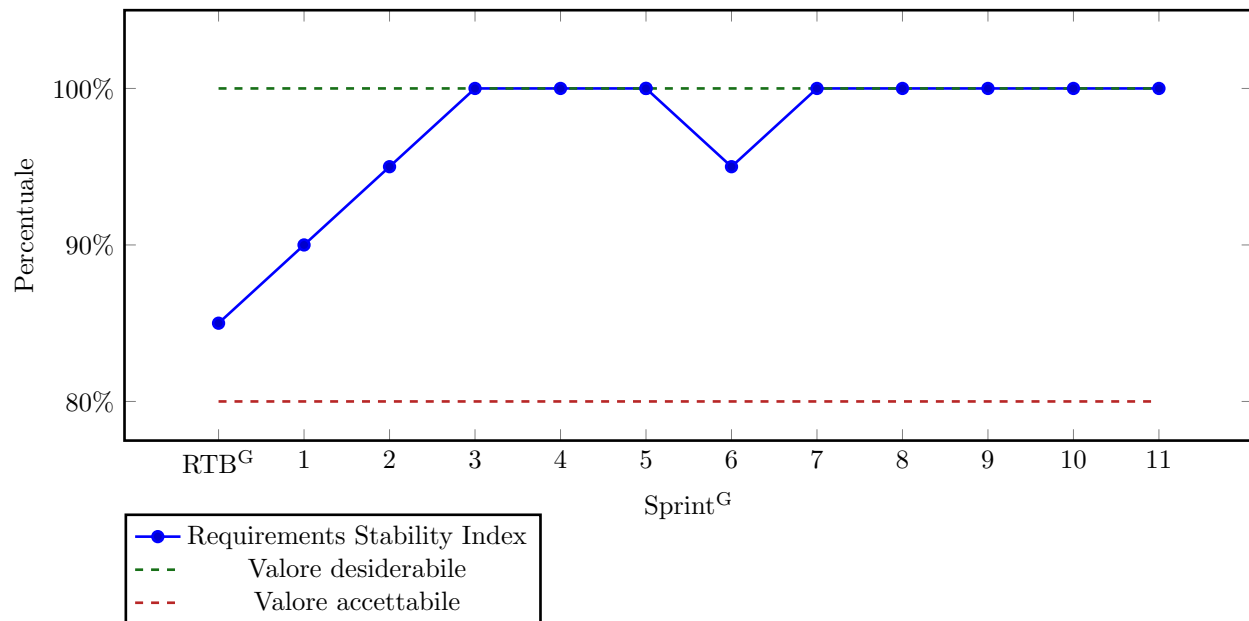


RTB^G e PB^G Si nota dal grafico come il budget per il progetto non sia stato variato durante il proseguimento della fase RTB.

PB^G Alla fine della fase PB il budget è diminuito del 1.33% (€145,00) in quanto le attività del progetto sono state ritenute concluse.

5.2 Sviluppo

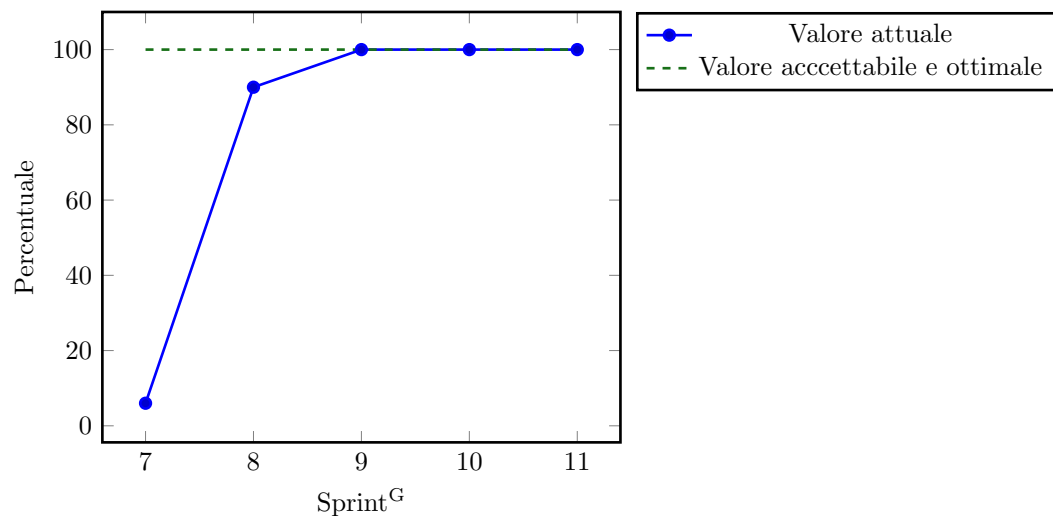
5.2.1 MPC-RSI (*Requirements Stability Index*)



RTB^G Il grafico mostra la stabilità dei requisiti nel corso del progetto. Dopo aver ricevuto la correzione del documento di Analisi dei Requisiti^G da parte del prof. Cardin si nota un aumento della stabilità dei requisiti, applicando le indicazioni fornite. Si è raggiunta la stabilità massima alla fine del periodo RTB^G (sprint^G 3).

PB^G Il periodo PB^G è iniziato con una stabilità del 100% avendo un calo del 5% nello sprint^G 6 dovuto alla modifica di un requisito^G nel documento di Analisi dei Requisti per indicare in maniera più precisa il comportamento del sistema durante il caricamento di una struttura *database^G* tramite *file^G*.

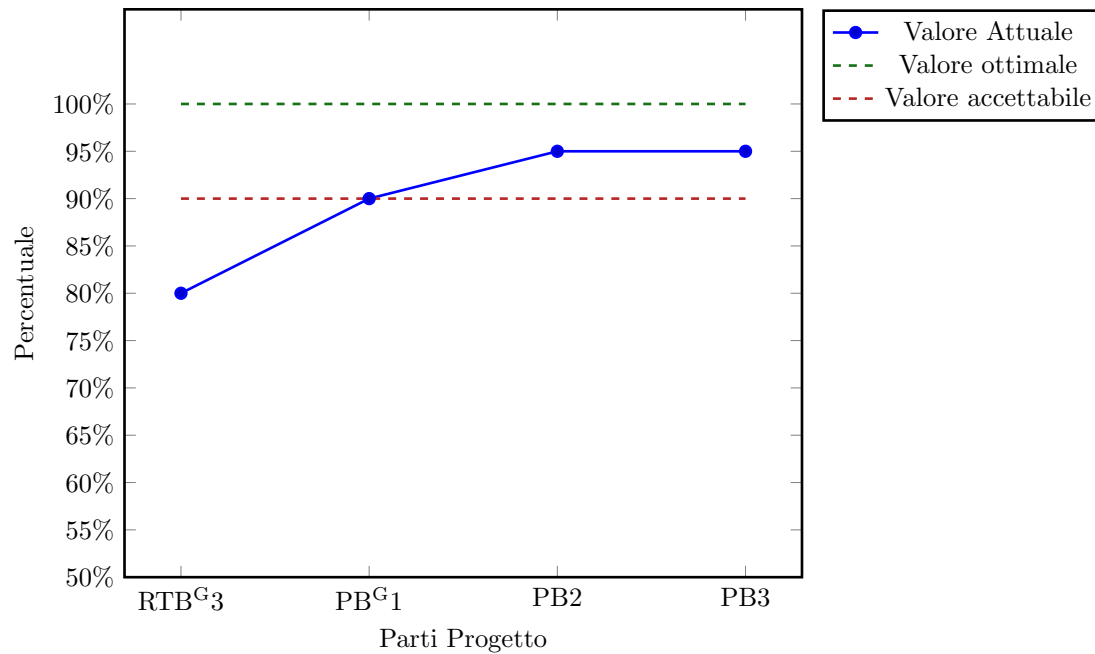
5.2.2 MPC-SOR (*Satisfied Obligatory Requirements*)



PB^G Il grafico mostra la percentuale di requisiti obbligatori soddisfatti. Si nota come nel primo sprint di sviluppo (sprint 7) i requisiti^G obbligatori non siano stati soddisfatti, questa percentuale cresce al 90% nello sprint 8 per poi diventare 100% negli sprint successivi.

5.3 Gestione di qualità

5.3.1 MPC-QMS (*Quality Metrics Satisfied*)

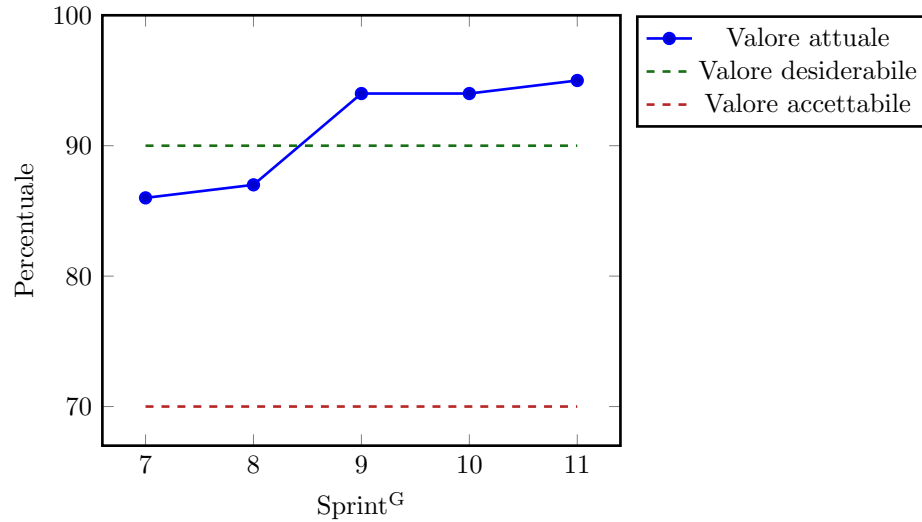


RTB^G Il grafico rappresenta la percentuale di metriche di qualità soddisfatte nei periodi di progetto. Il periodo RTB3 rappresenta il periodo dove è stata ricevuta la valutazione della parte RTB del progetto, si nota che le metriche di qualità non sono state rispettate a sufficienza.

PB^G Dal grafico si deduce che c'è stato un aumento delle metriche di qualità soddisfatte fino a raggiungere il 95%. Non si è raggiunto il 100% in quanto alcune metriche non sono state soddisfatte (per esempio Schedule Variance).

5.4 Verifica

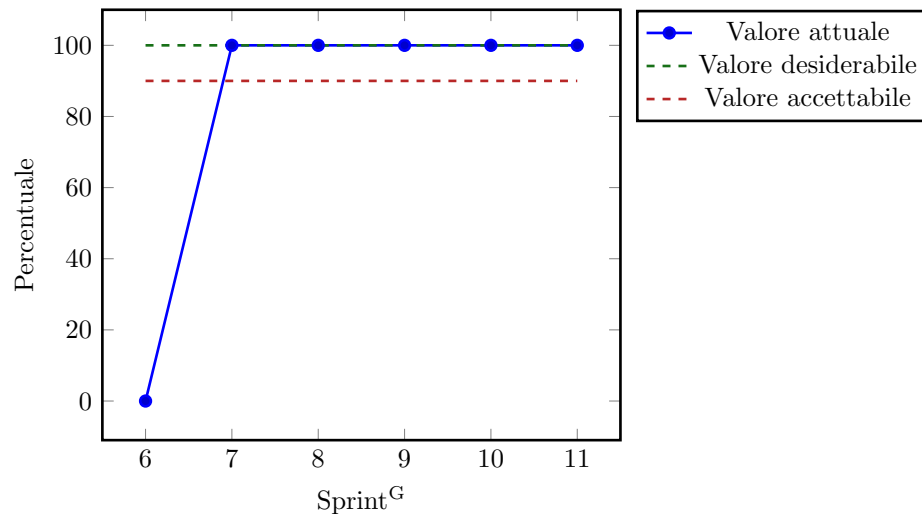
5.4.1 MPC-CC (*Code Coverage*)



RTB^G Il grafico mostra le righe di codice coperte da operazioni di test. Non sono state effettuate operazioni di codifica del prodotto finale nella fase RTB^G.

PB^G All'inizio dello sviluppo del prodotto finale si è ottenuto una copertura del 86% delle linee di codice scritte passando poi al 87% nel periodo successivo. Dallo sprint 9 si è raggiunta una copertura del 94%, diventato poi 95% nel periodo successivo, superando il valore desiderabile di 90%. Ad ogni aggiunta del programma viene associato un aumento della copertura del codice alla fine del periodo di sviluppo.

5.4.2 MPC-PTP (*Passed Tests Percentage*)

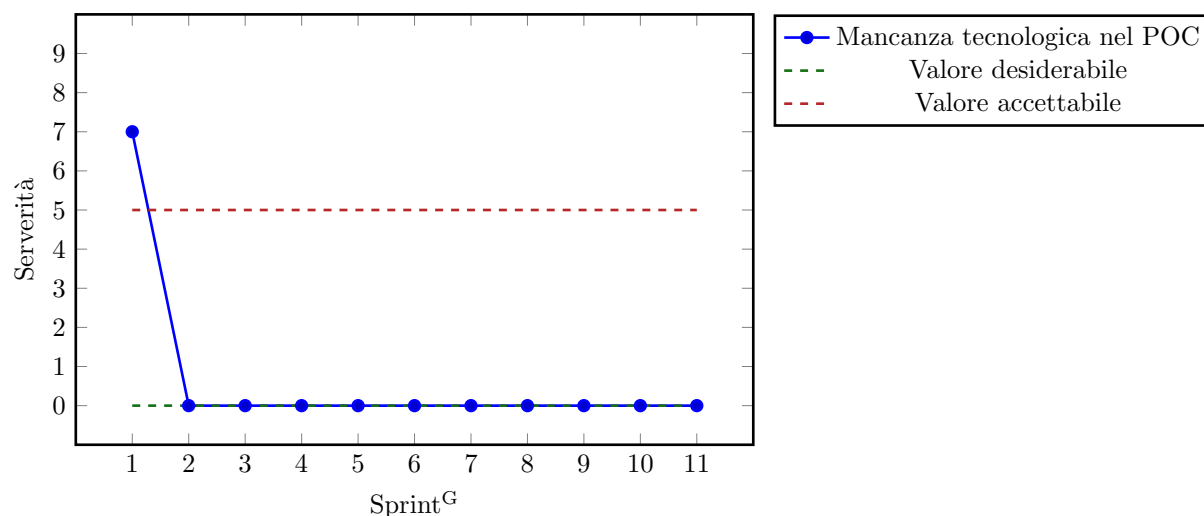


RTB^G Il grafico mostra la percentuale di test con esito positivo. Non sono state effettuate operazioni di codifica del prodotto finale nella fase RTB^G.

PB^G Si nota come ogni test codificato abbia esito positivo, questo avviene perché ogni modifica apportata al prodotto viene accompagnata da test che la verificano con successo.

5.5 Processi organizzativi

5.5.1 MPC-NCR (*Non-Calculated Risks*)

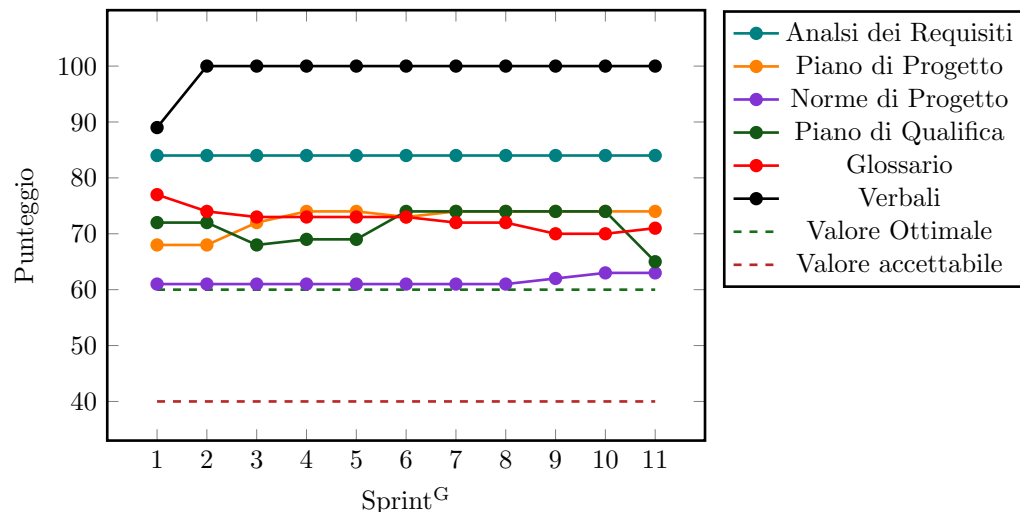


RTB^G Il grafico mostra i rischi non pianificati sostenuti nel corso del progetto e la loro gravità. Si nota un rischio considerevole nel primo sprint^G, questo era dato da una mancanza tecnologica presente nel POC^G presentato al prof. Cardin, questo rischio è stato colmato aumentando le funzionalità del POC e utilizzando le tecnologie non utilizzate in precedenza.

PB^G Non sono stati sostenuti rischi non pianificati nel periodo PB^G.

5.6 Documenti

5.6.1 MPD-IG (Indice Gulpease)



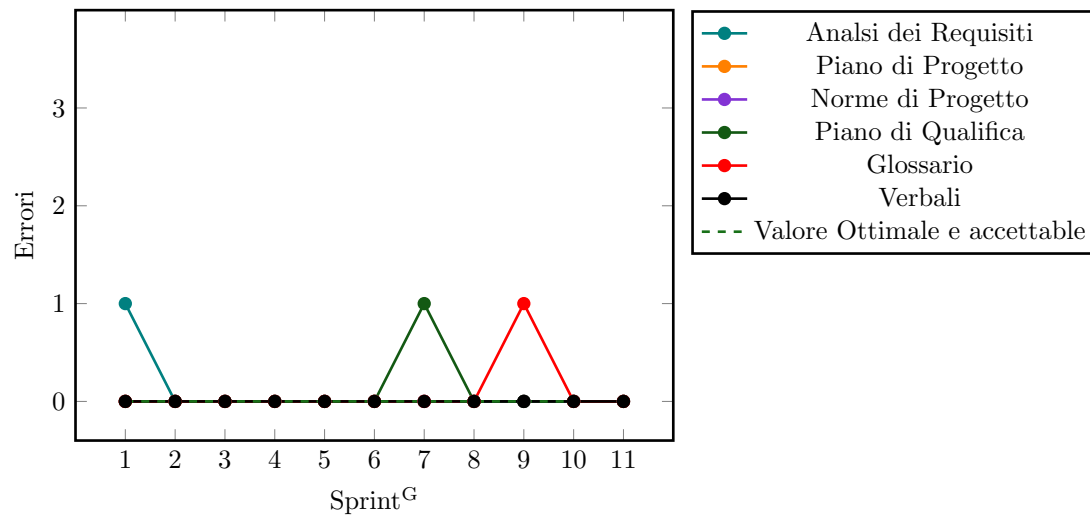
RTB^G Il grafico mostra il punteggio raggiunto dai vari documenti per quanto riguarda l'indice di leggibilità Gulpease. Si è scelto il valore 60 come limite minimo, questo rappresenta un livello di comprensione di una persona con un diploma di scuola media.

Si noti come i documenti mantengano un valore ampiamente sufficiente ad eccezione del documento di Norme di Progetto^G che comunque mantiene il valore minimo accettabile. Si noti inoltre come la leggibilità dei verbali aumenti di 10 punti nelle ultime fasi del periodo RTB^G.

PB^G La maggior parte dei documenti mantiene lo stesso punteggio, le differenze si notano nei documenti:

- Piano di Qualifica^G: Aumenta di complessità negli sprint^G 3,4 e 5, successivamente aumenta il suo punteggio dallo sprint 6 e aumentando la sua complessità e diminuendo il punteggio nello sprint 11.
- Glossario^G: Si nota come aumentando le definizioni dei termini presenti nel documento aumenti la sua complessità;
- Norme di Progetto^G: Si nota un leggero aumento del punteggio nello sprint^G 9;

5.6.2 MPD-CO (Correttezza Ortografica)

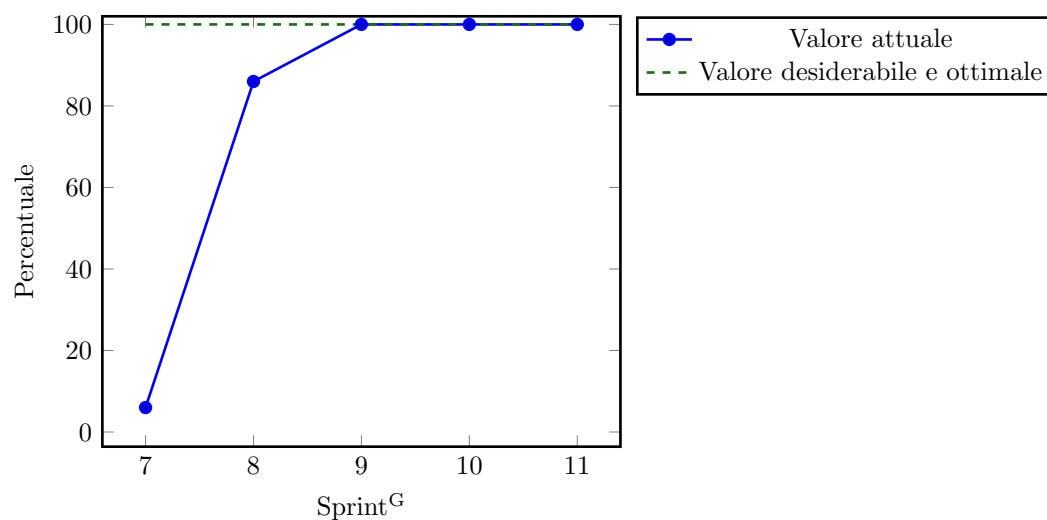


RTB^G Il grafico mostra gli errori ortografici nei documenti nelle fasi finali del periodo RTB^G. Sono stati presenti alcuni errori ma grazie al controllo ortografico dei programmi utilizzati nella redazione dei documenti questi sono stati limitati.

PB^G Gli errori presenti nel periodo PB sono stati corretti come nel periodo RTB.

5.7 Software

5.7.1 MPD-CR (Copertura dei Requisiti)



PB^G Il grafico mostra la percentuale di copertura dei requisiti espressi nel documento di Analisi dei Requisiti durante la realizzazione del prodotto *software*^G.

All'inizio della codifica sono stati coperti il 6% dei requisiti per poi passare al 86% nel periodo successivo, è stata raggiunta la massima copertura nello sprint^G 9.

5.7.2 MPD-CD (*Code Duplication*)

Table 14: MPC-CD (Code Duplication)

Valore Accettabile	Valore Ottimale	Valore Ottenuto
0	0	0

PB^G La tabella mostra il numero accettabile, ottimale e ottenuto di righe di codice duplicato. Questo valore indica la manutenibilità del *software*^G prodotto riducendo la difficoltà di apportare modifiche in futuro.

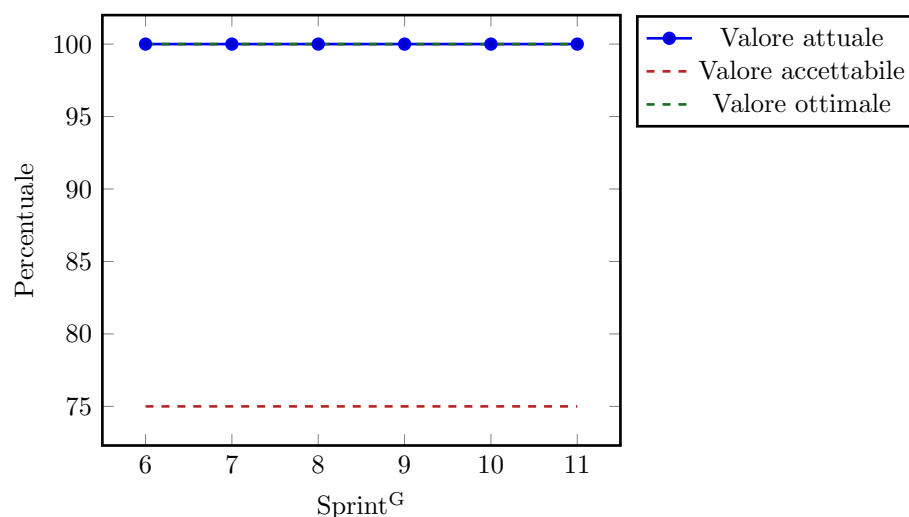
5.7.3 MPD-CS (*Code Smell*)

Table 15: MPD-CS - ()Code Smell)

Valore Accettabile	Valore Ottimale	Valore Ottenuto
< 3	0	0

PB^G La tabella mostra il numero accettabile, ottimale e ottenuto di *Code Smell* (letteralmente Codice Odroso) ossia di problemi di progettazione o di struttura del codice. Il valore ottenuto indica che eventuali problemi sono stati risolti, per individuare questo problemi si è utilizzato il *software*^G SonarQube.

5.7.4 MPD-BS (Browser Supportati)



PB^G Il grafico mostra la percentuale dei *browser*^G supportati secondo quelli specificati nel documento di Analisi dei Requisiti. Si noti come tutti i *browser* siano stati supportati dall'inizio della codifica, questo perché le tecnologie web utilizzate nel progetto sono ampiamente supportate dai *browser* selezionati.

6 Valutazioni delle attività di verifica

In questa sezione si riportano le valutazioni sulle criticità incontrate nel corso dello svolgimento del progetto e le correzioni applicate ad esse.

6.1 Organizzazione

Table 16: Valutazioni - Organizzazione

Criticità	Descrizione	Gravità	Soluzione
Suddivisione dei compiti	Utilizzando Trello come sistema di <i>Issue^G Tracking</i> non era chiaro come suddividere i compiti	Media	Si è passati a Jira ^G che permette una netta divisione dei compiti per ruolo e arco temporale
Verifica	Nei periodi iniziali del progetto non era chiaro quando effettuare l'attività di verifica	Media	Si è aggiunto uno <i>step</i> di verifica da completare prima della terminazione dell'attività

6.2 Strumenti utilizzati

Table 17: Valutazioni - Strumenti Utilizzati

Criticità	Descrizione	Gravità	Soluzione
Trello	Utile all'inizio del progetto ma non permette la gestione delle attività con <i>Scrum</i>	Media	Si è passati a Jira ^G come <i>Issue Tracking System</i>
Jira ^G	Molti componenti del gruppo non conoscevano il programma	Bassa	Sono state consultate le guide a disposizione ed il progetto è stato impostato da chi aveva più familiarità con esso
Django ^G	Alcuni componenti hanno avuto difficoltà ad imparare il <i>framework^G</i>	Bassa	Le lacune sono state colmate attraverso la documentazione del <i>software^G</i> e tramite suggerimenti di alcuni componenti.

6.3 Ruoli

Al momento non sono stati rilevate criticità per quanto riguarda l'organizzazione dei ruoli.