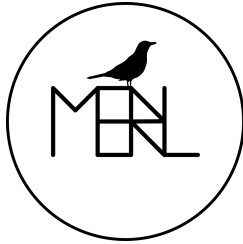


Università degli Studi di Padova

Laurea: Informatica

Corso: Ingegneria del Software

Anno Accademico: 2021/2022



Gruppo: MERL

Email: merlunipd@gmail.com

# Piano di Qualifica

## Informazioni sul documento

Versione	V2.0.2
Uso	Esterno
Data approvazione	04/05/2022
Distribuzione	Prof. <i>Vardanega Tullio</i> Prof. <i>Cardin Riccardo</i> <i>Zucchetti S.p.A.</i> Gruppo <i>MERL</i>

# Registro delle Modifiche

Versione	Data	Autore	Verificatore	Modifica
v2.0.2	29/05/2022	Riccardo Contin	Marco Mazzucato	Modifiche sezione "Testing"
v2.0.1	19/05/2022	Emanuele Pase	Lorenzo Onelia	Modifiche sezione "Resoconto attività di verifica"
v2.0.0	04/05/2022	Mattia Zanellato	-	Approvazione
v1.0.8	04/05/2022	Mattia Zanellato	Marco Mazzucato	Modifiche sezione "Resoconto attività di verifica"
v1.0.7	28/04/2022	Emanuele Pase	Marco Mazzucato	Modifiche sezione "Valutazioni per il Miglioramento"
v1.0.6	20/04/2022	Emanuele Pase	Marco Mamprin	Modifica sezione "Resoconto attività di verifica"
v1.0.5	07/04/2022	Lorenzo Onelia	Riccardo Contin	Modifiche sezione "Valutazioni per il Miglioramento"
v1.0.4	31/03/2022	Emanuele Pase	Marco Mamprin	Modifica sezione "Testing"
v1.0.3	02/04/2022	Marco Mamprin	Marco Mazzucato	Modifiche sezione "Valutazioni per il Miglioramento"
v1.0.2	27/03/2022	Emanuele Pase	Marco Mamprin	Modifica sezione "Qualità di processo"
v1.0.1	24/03/2022	Lorenzo Onelia	Emanuele Pase	Fix minori
v1.0.0	08/03/2022	Marko Vukovic	-	Approvazione
v0.0.9	08/03/2022	Emanuele Pase	Marco Mamprin	Modifica sezione "Testing"
v0.0.8	04/03/2022	Lorenzo Onelia	Mattia Zanellato	Aggiunta Lista di distribuzione

---

v0.0.7	23/02/2022	Emanuele Pase	Marco Mazzucato	Aggiunto capitolo "Testing"
v0.0.6	22/02/2022	Emanuele Pase	Riccardo Contin	Modifiche sezioni "Valutazioni per il Miglioramento" e "Resoconto Attività di Verifica"
v0.0.5	10/02/2022	Lorenzo Onelia	Mattia Zanellato	Modifiche sezione "Valutazioni per il Miglioramento"
v0.0.4	18/01/2022	Emanuele Pase	Riccardo Contin	Aggiunto capitolo "Valutazioni per il Miglioramento"
v0.0.3	09/01/2022	Marco Mazzucato	Marco Mamprin	Aggiunto capitolo "Qualità di Processo"
v0.0.2	08/01/2022	Marco Mamprin	Marco Mazzucato	Aggiunto capitolo "Qualità di Prodotto"
v0.0.1	08/12/2021	Marco Mamprin	Marco Mazzucato	Aggiunto capitolo "Introduzione"
v0.0.0	08/12/2021	Marco Mamprin	Marco Mazzucato	Creata prima struttura del documento

# Indice

<b>1</b>	<b>Introduzione</b>	<b>8</b>
1.1	Premessa . . . . .	8
1.2	Scopo del documento . . . . .	8
1.3	Scopo del prodotto . . . . .	8
1.4	Glossario . . . . .	9
1.5	Riferimenti . . . . .	9
1.5.1	Riferimenti normativi . . . . .	9
1.5.2	Riferimenti informativi . . . . .	9
<b>2</b>	<b>Qualità di processo</b>	<b>10</b>
2.1	Processi Primari . . . . .	10
2.2	Processi di supporto . . . . .	10
2.3	Processi Organizzativi . . . . .	11
2.4	Metriche . . . . .	11
<b>3</b>	<b>Qualità di prodotto</b>	<b>12</b>
3.1	Obiettivi . . . . .	12
3.1.1	Metriche . . . . .	13
<b>4</b>	<b>Testing</b>	<b>14</b>
4.1	Tipologie di test . . . . .	14
4.1.1	Test di Unità (TU) . . . . .	14
4.1.2	Test di Integrazione (TI) . . . . .	15
4.1.3	Test di Regressione (TR) . . . . .	16
4.1.4	Test di Sistema (TS) . . . . .	17
4.1.5	Tracciamento dei test di sistema . . . . .	19
4.1.6	Test di Accettazione (TA) . . . . .	20
4.2	Specifiche dei test . . . . .	21
<b>5</b>	<b>Resoconto attività di verifica</b>	<b>26</b>
5.1	Metriche fino allo Sprint 12 . . . . .	26
5.1.1	Verifica documenti . . . . .	26
5.1.2	Verifica del software . . . . .	27
5.1.3	Verifica dei processi . . . . .	27

<b>6</b>	<b>Valutazioni per il miglioramento</b>	<b>34</b>
6.1	Valutazione sull'organizzazione . . . . .	34
6.2	Valutazione sul prodotto . . . . .	37
6.3	Valutazione sui ruoli . . . . .	38
6.4	Valutazione sugli strumenti di lavoro . . . . .	39

# Elenco delle tabelle

2.1	Tabella qualità processi primari . . . . .	10
2.2	Tabella qualità processi di supporto . . . . .	10
2.3	Tabella qualità processi organizzativi . . . . .	11
2.4	Tabella riassuntiva delle metriche . . . . .	11
3.1	Tabella degli obiettivi per i documenti . . . . .	12
3.2	Tabella degli obiettivi per il software . . . . .	13
3.3	Tabella delle metriche per i documenti . . . . .	13
3.4	Tabella delle metriche per il software . . . . .	13
4.1	Tabella dei test di unità . . . . .	15
4.2	Tabella dei test di integrazione . . . . .	15
4.3	Tabella dei test di regressione . . . . .	17
4.4	Tabella dei test di sistema . . . . .	19
4.5	Tabella del tracciamento dei test di sistema . . . . .	19
4.6	Tabella dei test di accettazione . . . . .	21
4.7	Tabella della specifica dei test . . . . .	25
4.8	Tracciamento test - requisiti funzionali . . . . .	25
6.1	Tabella della valutazione sull'organizzazione . . . . .	36
6.2	Tabella della valutazione sul prodotto . . . . .	37
6.3	Tabella della valutazione sui ruoli . . . . .	38
6.4	Tabella sulla valutazione sugli strumenti di lavoro . . . . .	39

# Elenco delle figure

5.1	Indice di Gulpease per documento per periodo . . . . .	26
5.2	Tempo medio di risposta dell'applicazione(ms) . . . . .	27
5.3	Valore stimato per la realizzazione del progetto . . . . .	27
5.4	Costo effettivamente sostenuto e valore stimato per la realizzazione delle rimanenti attività . . . . .	28
5.5	Valore delle attività realizzate e costo pianificato per realizzare le rimanenti . . . . .	28
5.6	Schedule Variance e Budget Variance per incremento . . . . .	29
5.7	Percentuale di copertura e stabilità dei requisiti . . . . .	29
5.8	Percentuale di metriche di qualità soddisfatte . . . . .	30
5.9	Facilità di utilizzo espressa in click . . . . .	30
5.10	Percentuale di Comprensibilità del codice . . . . .	31
5.11	Percentuale di browser supportati sul totale . . . . .	31
5.12	Copertura del codice e percentuale di test superati e falliti per incre- mento . . . . .	32
5.13	Copertura offerta dai test . . . . .	32
5.14	Numero di test per componente . . . . .	33
5.15	Percentuale di test sul totale per ogni componente . . . . .	33

# 1. Introduzione

## 1.1 Premessa

Il *Piano di Qualifica V2.0.0* è un documento su cui si prevede di lavorare per l'intera durata del progetto. Molti contenuti di questo documento sono di natura instabile, come alcune metriche che non sono applicabili nella fase iniziale e che solo con il loro utilizzo pratico si può valutarne l'effettiva utilità. Anche i processi selezionati possono essere soggetti a cambiamenti, dato che possono rivelarsi insufficienti o inadeguati agli scopi del progetto e al modo di lavorare del gruppo. Per tutte queste ragioni il documento è prodotto in maniera incrementale e suoi contenuti iniziali sono da considerarsi incompleti.

## 1.2 Scopo del documento

Il *Piano di Qualifica V2.0.0* è un documento che:

- Specifica gli obiettivi quantitativi di qualità di prodotto e di processo;
- Espone le metodologie di controllo e le misurazioni di queste qualità tramite opportune metriche;
- Definisce quanti e quali test eseguire per verificare il corretto funzionamento e la qualità dei processi e del prodotto;
- Applica questi test e ne documenta l'esito;
- Crea un cruscotto<sub>G</sub> di supporto che fornisce una visione dello stato corrente degli obiettivi.

## 1.3 Scopo del prodotto

Il capitolato proposto dall'azienda *Zucchetti S.p.A* ha come obiettivo quello di creare un'applicazione di visualizzazione di dati con numerose dimensioni che permettono di rintracciare eventuali anomalie a colpo d'occhio. Lo scopo del prodotto è quindi quello di fornire all'utente diversi tipi di visualizzazione di dati in modo da rendere più veloce ed efficace l'individuazione di anomalie.



## 1.4 Glossario

Al fine di evitare incomprensioni relative alla terminologia usata all'interno del documento, viene fornito un Glossario nel file *Glossario V2.0.0* in grado di dare una definizione precisa per ogni vocabolo potenzialmente ambiguo. Tali termini verranno evidenziati all'interno del documento con una G in pedice.

## 1.5 Riferimenti

### 1.5.1 Riferimenti normativi

- *Norme di Progetto V2.0.0*

### 1.5.2 Riferimenti informativi

- Capitolato d'appalto C5 - Login Warrior <https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2021/Progetto/C5.pdf>
- Qualità di processo <https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2021/Dispense/T13.pdf>
- Qualità di prodotto <https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2021/Dispense/T12.pdf>
- Verifica e validazione <https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2021/Dispense/T14.pdf> <https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2021/Dispense/T15.pdf> <https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2021/Dispense/T16.pdf>
- Ciclo di Deming [https://it.wikipedia.org/wiki/Ciclo\\_di\\_Deming](https://it.wikipedia.org/wiki/Ciclo_di_Deming)
- Indice di Gulpease [https://it.wikipedia.org/wiki/Indice\\_Gulpease](https://it.wikipedia.org/wiki/Indice_Gulpease)

## 2. Qualità di processo

Per garantire un prodotto stabile e di qualità entro i costi e tempi stabiliti nel *Piano di Progetto V2.0.0*, il gruppo *MERL* ha deciso di adottare lo standard *SPICE<sub>G</sub>*. Questo standard garantisce la qualità di tutti i processi attraverso una definizione chiara degli obiettivi e di soglie minime prestabilite da rispettare. Per quanto riguarda il miglioramento continuo nella qualità dei processi si è deciso di utilizzare il *Ciclo di Deming*, questo garantisce una qualità tesa al miglioramento continuo dei processi e all'utilizzo ottimale delle risorse, e prevede una costante integrazione tra ricerca, progettazione, verifica<sub>G</sub> e produzione.

### 2.1 Processi Primari

Obiettivo	Descrizione	Metrica
Fornitura	Scelta delle risorse e delle procedure atte al perseguimento dello sviluppo del progetto	MPC1, MPC2, MPC3, MPC4, MPC5, MPC6 MPC7
Sviluppo	Attività e compiti per realizzare il prodotto software richiesto	MPC8, MPC9

Tabella 2.1: Tabella qualità processi primari

### 2.2 Processi di supporto

Obiettivo	Descrizione	Metrica
Verifica	Controllo dello sviluppo software lato codifica	MPC10, MPC11, MPC12
Gestione qualità	Garantire gli obiettivi di qualità del prodotto e dei servizi che offre	MPC13

Tabella 2.2: Tabella qualità processi di supporto

## 2.3 Processi Organizzativi

Obiettivo	Descrizione	Metrica
Gestione organizzativa	Modalità di coordinamento del gruppo	MPC14

Tabella 2.3: Tabella qualità processi organizzativi

## 2.4 Metriche

Metrica	Nome	Valore Accettabile	Valore Ottimale
MPC1	Estimated at Completion (EAC)	Errore del $\pm 5\%$ rispetto al preventivo	Corrispondente al preventivo
MPC2	Budget Variance (BV)	$\pm 10\%$	$\leq 0\%$
MPC3	Actual Cost (AC)	$\geq 0$	$\leq \text{EAC}$
MPC4	Schedule Variance (SV)	$\pm 10\%$	$\leq 0\%$
MPC5	Earned Value (EV)	$\geq 0$	$\leq \text{EAC}$
MPC6	Planned Value (PV)	$\geq 0$	$\leq \text{Budget at Completion}$
MPC7	Estimate to Complete (ETC)	$\geq 0$	$\leq \text{EAC}$
MPC8	Requirements stability index (RSI)	70%	100%
MPC9	Satisfied obligatory requirements (SOR)	100%	100%
MPC10	Code Coverage (CC)	75%	92%
MPC11	Passed test cases percentage (PTCP)	$\geq 90\%$	100%
MPC12	Failed test cases percentage (FTCP)	$\leq 10\%$	0%
MPC13	Quality Metrics Satisfied (QMS)	$\geq 90\%$	100%
MPC14	Non-calculated risk	$\leq 5$	0

Tabella 2.4: Tabella riassuntiva delle metriche

## 3. Qualità di prodotto

Dopo aver individuato le caratteristiche necessarie per la gestione del ciclo di vita<sub>G</sub> del software, il gruppo ha rivolto lo sguardo su quali potessero essere le caratteristiche fondamentali per la realizzazione di un prodotto di qualità.

### 3.1 Obiettivi

#### Documenti

Obiettivo	Descrizione	Metrica
Comprensione	I documenti sono una parte fondamentale del nostro prodotto, è quindi importante che siano comprensibili e leggibili, prestando molta attenzione a errori lessicali, ortografici e grammaticali.	MPD1 MPD2

Tabella 3.1: Tabella degli obiettivi per i documenti

#### Software

Obiettivo	Descrizione	Metrica
Funzionalità	Essere in grado di soddisfare tutti i requisiti <sub>G</sub> trovati nell' <i>Analisi dei Requisiti V2.0.0</i> .	MPD3
Efficienza	Essere in grado di svolgere il lavoro nel minor tempo possibile e utilizzando poche risorse.	MPD4
Usabilità	Essere di semplice e veloce apprendimento, che comporti pochi errori da parte dell'utente e che sia facile all'uso.	MPD5 MPD6 MPD7

Affidabilità	Essere in grado di funzionare anche in presenza di errori, evitandone la visualizzazione.	MPD8 MPD9
Manutenibilità	Permettere di essere facilmente modificabile, di ricercare errori e aggiungere parti senza compromettere l'intero software.	MPD10
Portabilità	Essere in grado di funzionare in diversi ambienti di sviluppo.	MPD8 MPD11 MPD12

Tabella 3.2: Tabella degli obiettivi per il software

### 3.1.1 Metriche

#### Documenti

Metrica	Nome	Valore Accettabile	Valore Ottimale
MPD1	Errori Ortografici	0%	0%
MPD2	Indice di Gulease	$\geq 60$	$\geq 80$

Tabella 3.3: Tabella delle metriche per i documenti

#### Software

Metrica	Nome	Valore Accettabile	Valore Ottimale
MPD3	Copertura dei requisiti	100%	100%
MPD4	Tempo di risposta medio	4 secondi	2 secondi
MPD5	Tempo apprendimento	10 minuti	5 minuti
MPD6	Raggiunta dell'obiettivo	8 click	5 click
MPD7	Errori dell'utente	2	0
MPD8	Maturità dei test	85%	100%
MPD9	Gestione degli errori	60%	80%
MPD10	Comprensibilità del codice	20-35%	30-45%
MPD11	OS supportati	100%	100%
MPD12	Browser supportati	80%	100%

Tabella 3.4: Tabella delle metriche per il software

## 4. Testing

Per assicurarsi di raggiungere dei buoni livelli di qualità del prodotto, il gruppo *MERL* ha deciso di eseguire la fase di  $\text{test}_G$  in parallelo allo sviluppo delle varie componenti. In questo modo è possibile verificare che le parti di programma sottoposte a controllo siano implementate correttamente e assumano un comportamento atteso.

### 4.1 Tipologie di test

#### 4.1.1 Test di Unità (TU)

Servono a verificare che le più piccole parti di programma prese singolarmente abbiano un funzionamento autonomo.

Codice	Descrizione	Stato
TU1	Verificare che i dati inseriti siano caricati nel sistema.	I
TU2	Verificare che venga visualizzato un messaggio d'errore se i dati non sono stati inseriti correttamente.	I
TU3	Verificare che la lettura del file CSV avvenga correttamente.	I
TU4	Verificare che la lettura del file JSON avvenga correttamente.	I
TU5	Verificare che il grafico Scatter Plot venga renderizzato correttamente.	I
TU6	Verificare che il grafico Parallel Coordinates venga renderizzato correttamente.	I
TU7	Verificare che il grafico Force-Direct Graph venga renderizzato correttamente.	I
TU8	Verificare che il grafico Sankey Diagram venga renderizzato correttamente.	I
TU9	Verificare che le configurazioni del grafico Scatter Plot siano visualizzate correttamente nel sistema.	I

TU10	Verificare che le configurazioni del grafico Parallel Coordinates siano visualizzate correttamente nel sistema	I
TU11	Verificare che le configurazioni del grafico Force-Direct Graph siano visualizzate correttamente nel sistema.	I
TU12	Verificare che le configurazioni del grafico Sankey Diagram siano visualizzate correttamente nel sistema.	I
TU13	Verificare che le modifiche del grafico Scatter Plot vengano visualizzate correttamente.	NI
TU14	Verificare che le modifiche del grafico Parallel Coordinates vengano visualizzate correttamente.	NI
TU15	Verificare che le modifiche del grafico Force-Direct Graph vengano visualizzate correttamente.	NI
TU16	Verificare che le modifiche del grafico Sankey Diagram vengano visualizzate correttamente.	NI

Tabella 4.1: Tabella dei test di unità

#### 4.1.2 Test di Integrazione (TI)

Ha la funzione di verificare che le singole unità interagiscano tra loro nel modo corretto.

Codice	Descrizione	Stato
TI1	Verificare che il collegamento con il database avvenga correttamente.	I
TI2	Verificare il dataset presente nel database sia raggiungibile.	I
TI3	Verificare che la chiusura del collegamento con il database avvenga correttamente.	I
TI4	Verificare che l'integrazione con la libreria di visualizzazione dei grafici sia gestita correttamente.	I

Tabella 4.2: Tabella dei test di integrazione

### 4.1.3 Test di Regressione (TR)

Verificano che l'implementazione di nuove componenti dell'applicativo non generino nuovi errori.

Codice	Descrizione	Stato
TR1	Verificare che i dati vengano inseriti correttamente nel sistema.	I
TR2	Verificare che venga visualizzato a schermo un messaggio d'esito dell'operazione di caricamento di un file CSV.	I
TR3	Verificare che venga visualizzato a schermo un messaggio d'esito dell'operazione di caricamento di un file JSON.	I
TR4	Verificare che l'utente possa selezionare la configurazione del grafico Scatter Plot.	I
TR5	Verificare che l'utente possa selezionare la configurazione del grafico Parallel Coordinates.	I
TR6	Verificare che l'utente possa selezionare la configurazione del grafico Force-Direct Graph.	I
TR7	Verificare che l'utente possa selezionare la configurazione del grafico Sankey Diagram.	I
TR8	Verificare che l'utente possa selezionare la configurazione del grafico Scatter Plot.	I
TR9	Verificare che l'utente possa apportare modifiche al grafico Scatter Plot.	NI
TR10	Verificare che l'utente possa apportare modifiche al grafico Parallel Coordinates.	NI
TR11	Verificare che l'utente possa apportare modifiche al grafico Force-Direct Graph.	NI
TR12	Verificare che l'utente possa apportare modifiche al grafico Sankey Diagram.	NI
TR13	Verificare che l'utente possa applicare i filtri al grafico Scatter Plot.	I
TR14	Verificare che l'utente possa applicare i filtri al grafico Parallel Coordinates.	I
TR15	Verificare che l'utente possa applicare i filtri al grafico Force-Direct Graph.	NI



TR16	Verificare che l'utente possa applicare i filtri al grafico Sankey Diagram.	I
TR17	Verificare che l'utente possa consultare il manuale.	NI
TR18	Verificare che l'utente possa salvare la sessione di lavoro in corso o ripristinarne una precedente.	I
TR19	Verificare che l'applicazione sia compatibile con il browser <i>Chrome</i> dalla versione 61.	I
TR20	Verificare che l'applicazione sia compatibile con il browser <i>Edge</i> dalla versione 16.	I
TR21	Verificare che l'applicazione sia compatibile con il browser <i>Firefox</i> dalla versione 60.	I
TR22	Verificare che l'applicazione sia compatibile con il browser <i>Opera</i> dalla versione 48.	I
TR23	Verificare che l'applicazione sia compatibile con il browser <i>Safari</i> dalla versione 10.1.	I

Tabella 4.3: Tabella dei test di regressione

#### 4.1.4 Test di Sistema (TS)

Verificano che il comportamento dell'intero sistema sia conforme a quanto prestabilito in termini prestazionali e verificano la corretta implementazione dei requisiti.

Codice	Descrizione	Stato
TS1F1	Verificare che l'utente possa caricare dei dati nel sistema tramite file CSV.	I
TS1F2	Verificare che l'utente possa caricare dei dati nel sistema tramite file JSON.	I
TS1F3	Verificare che all'utente venga visualizzato a schermo un messaggio d'esito dell'operazione di caricamento di un file CSV.	I
TS1F4	Verificare che all'utente venga visualizzato a schermo un messaggio d'esito dell'operazione di caricamento di un file JSON.	I
TS1F5	Verificare che l'utente possa selezionare la configurazione del grafico Scatter Plot.	I

TS1F6	Verificare che l'utente possa selezionare la configurazione del grafico Parallel Coordinates.	I
TS1F7	Verificare che l'utente possa selezionare la configurazione del grafico Force-Direct Graph.	I
TS1F8	Verificare che l'utente possa selezionare la configurazione del grafico Sankey Diagram.	I
TS2F9	Verificare che l'utente possa apportare modifiche al grafico Scatter Plot.	NI
TS2F10	Verificare che l'utente possa apportare modifiche al grafico Parallel Coordinates.	NI
TS2F11	Verificare che l'utente possa apportare modifiche al grafico Force-Direct Graph.	NI
TS2F12	Verificare che l'utente possa apportare modifiche al grafico Sankey Diagram.	NI
TS2F13	Verificare che l'utente possa applicare i filtri al grafico Scatter Plot.	I
TS2F14	Verificare che l'utente possa applicare i filtri al grafico Parallel Coordinates.	I
TS2F15	Verificare che l'utente possa applicare i filtri al grafico Force-Direct Graph.	NI
TS2F16	Verificare che l'utente possa applicare i filtri al grafico Sankey Diagram.	I
TS2F17	Verificare che l'utente possa consultare il manuale.	NI
TS2F18	Verificare che l'utente possa salvare la sessione di lavoro in corso o ripristinarne una precedente.	I
TS1F19	Verificare che l'applicazione sia compatibile con il browser <i>Chrome</i> dalla versione 61.	I
TS1F20	Verificare che l'applicazione sia compatibile con il browser <i>Edge</i> dalla versione 16.	I
TS1F21	Verificare che l'applicazione sia compatibile con il browser <i>Firefox</i> dalla versione 60.	I
TS1F22	Verificare che l'applicazione sia compatibile con il browser <i>Opera</i> dalla versione 48.	I
TS1F23	Verificare che l'applicazione sia compatibile con il browser <i>Safari</i> dalla versione 10.1.	I

Tabella 4.4: Tabella dei test di sistema

#### 4.1.5 Tracciamento dei test di sistema

Codice	Requisito
TS1F1, TS1F2	RF.1.1
TS1F3, TS1F4	RF.1.2
TS1F5	RF.1.5.1, RF.1.5.5
TS1F6	RF.1.5.2, RF.1.5.6
TS1F7	RF.1.5.3, RF.1.5.7
TS1F8	RF.1.5.4, RF.1.5.8
TS2F9	RF.2.6.1.1, RF.2.6.1.2
TS2F10	RF.2.6.2.1, RF.2.6.2.2, RF.2.6.2.3
TS2F11	RF.2.6.3.1, RF.2.6.3.2, RF.2.6.3.3
TS2F12	RF.2.6.4.1, RF.2.6.4.2, RF.2.6.4.3
TS1F13	RF.2.7, RF.2.7.1, RF.2.7.2, RF.2.7.3, RF.2.7.4, RF.2.7.5
TS1F14	RF.2.7, RF.2.7.1, RF.2.7.2, RF.2.7.3, RF.2.7.4, RF.2.7.5
TS1F15	RF.2.7, RF.2.7.1, RF.2.7.2, RF.2.7.3, RF.2.7.4, RF.2.7.5
TS1F16	RF.2.7, RF.2.7.1, RF.2.7.2, RF.2.7.3, RF.2.7.4, RF.2.7.5
TS1F17	RF.2.8
TS2F18	RF.2.3, RF.2.9
TS1F19	RV.1.5
TS1F20	RV.1.6
TS1F21	RV.1.7
TS1F22	RV.1.8
TS1F23	RV.1.9

Tabella 4.5: Tabella del tracciamento dei test di sistema

#### 4.1.6 Test di Accettazione (TA)

Svolti con il committente<sub>G</sub>, hanno la funzione di verificare che il prodotto finale sia completo, funzionante e rispetti le caratteristiche concordate tra le parti.

Codice	Descrizione	Stato
TA1	Verificare che l'utente possa caricare dei dati nel sistema tramite file CSV.	I
TA2	Verificare che l'utente possa caricare dei dati nel sistema tramite file JSON.	I
TA3	Verificare che l'utente possa visualizzare a schermo un messaggio d'esito dell'operazione di caricamento di un file CSV.	I
TA4	Verificare che l'utente possa visualizzare a schermo un messaggio d'esito dell'operazione di caricamento di un file JSON.	I
TA5	Verificare che l'utente possa selezionare la configurazione del grafico Scatter Plot.	I
TA6	Verificare che l'utente possa selezionare la configurazione del grafico Parallel Coordinates.	I
TA7	Verificare che l'utente possa selezionare la configurazione del grafico Force-Direct Graph.	I
TA8	Verificare che l'utente possa selezionare la configurazione del grafico Sankey Diagram.	I
TA9	Verificare che l'utente possa selezionare la configurazione del grafico Scatter Plot.	I
TA10	Verificare che l'utente possa apportare modifiche al grafico Scatter Plot.	NI
TA11	Verificare che l'utente possa apportare modifiche al grafico Parallel Coordinates.	NI
TA12	Verificare che l'utente possa apportare modifiche al grafico Force-Direct Graph.	NI
TA13	Verificare che l'utente possa apportare modifiche al grafico Sankey Diagram.	NI
TA14	Verificare che l'utente possa applicare i filtri al grafico Scatter Plot.	I

TA15	Verificare che l'utente possa applicare i filtri al grafico Parallel Coordinates.	I
TA16	Verificare che l'utente possa applicare i filtri al grafico Force-Direct Graph.	NI
TA17	Verificare che l'utente possa applicare i filtri al grafico Sankey Diagram.	I
TA18	Verificare che l'utente possa consultare il manuale.	NI
TA19	Verificare che l'utente possa salvare la sessione di lavoro in corso o ripristinarne una precedente.	I
TA20	Verificare che l'applicazione sia compatibile con il browser <i>Chrome</i> dalla versione 61.	I
TA21	Verificare che l'applicazione sia compatibile con il browser <i>Edge</i> dalla versione 16.	I
TA22	Verificare che l'applicazione sia compatibile con il browser <i>Firefox</i> dalla versione 60.	I
TA23	Verificare che l'applicazione sia compatibile con il browser <i>Opera</i> dalla versione 48.	I
TA24	Verificare che l'applicazione sia compatibile con il browser <i>Safari</i> dalla versione 10.1.	I

Tabella 4.6: Tabella dei test di accettazione

## 4.2 Specifica dei test

Codice	Descrizione	Stato
STF1	<p>L'utente deve poter caricare dati nel sistema tramite file <math>CSV_G</math> oppure caricare una sessione precedente tramite un file <math>JSON_G</math>. È necessario verificare che:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'utente possa caricare i dati mediante gli appositi bottoni;</li> <li>• I file caricati siano sintatticamente corretti;</li> <li>• Sia visualizzato a schermo un messaggio con l'esito dell'operazione.</li> </ul>	I

STF2	<p>L'utente deve essere informato in caso di errore nel caricamento dei file. È necessario verificare che:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'avviso di errore sia chiaro e ben visibile;</li> <li>• Sia possibile inserire nuovamente i file.</li> </ul>	I
STF3.1	<p>L'applicazione deve fornire la scelta del grafico. Verificare che:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sia disponibile la scelta del grafico <i>Scatter Plot<sub>G</sub></i>;</li> <li>• Sia disponibile la scelta del grafico <i>Parallel Coordinates<sub>G</sub></i>;</li> <li>• Sia disponibile la scelta del grafico <i>Force-Direct Graph<sub>G</sub></i>;</li> <li>• Sia disponibile la scelta del grafico <i>Sankey Diagram<sub>G</sub></i>;</li> <li>• La scelta dell'utente venga elaborata correttamente dall'applicazione.</li> </ul>	I
STF3.2	<p>L'applicazione deve fornire la configurazione del grafico <i>Scatter Plot</i>. Verificare che:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'utente possa scegliere quali combinazioni di dimensioni l'applicativo deve visualizzare.</li> </ul>	I
STF3.3	<p>L'applicazione deve fornire la configurazione del grafico <i>Parallel Coordinates</i>. Verificare che:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'utente possa scegliere quali combinazioni di dimensioni l'applicativo deve visualizzare.</li> </ul>	I
STF3.4	<p>L'applicazione deve fornire la configurazione del grafico <i>Force-Direct Graph</i>. Verificare che:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'utente possa scegliere quali combinazioni di dimensioni l'applicativo deve visualizzare.</li> </ul>	I
STF3.5	<p>L'applicazione deve fornire la configurazione del grafico <i>Sankey Diagram</i>. Verificare che:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'utente possa scegliere quali combinazioni di dimensioni l'applicativo deve visualizzare.</li> </ul>	I

STF4.1	<p>L'applicazione deve permettere di modificare il grafico <i>Scatter Plot</i>. Verificare che:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sia possibile modificare la visualizzazione dei punti;</li> <li>• Sia possibile modificare i colori;</li> <li>• La rappresentazione grafica sia la più chiara possibile;</li> <li>• Le modifiche vengano visualizzate correttamente.</li> </ul>	NI
STF4.2	<p>L'applicazione deve permettere di modificare il grafico <i>Parallel Coordinates</i>. Verificare che:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sia possibile modificare l'opacità delle curve del grafico;</li> <li>• Sia possibile modificare la curvatura delle linee del grafico;</li> <li>• Sia possibile modificare la forza di raggruppamento delle linee del grafico;</li> <li>• La rappresentazione grafica sia la più chiara possibile;</li> <li>• Le modifiche vengano visualizzate correttamente.</li> </ul>	NI
STF4.3	<p>L'applicazione deve permettere di modificare il grafico <i>Force-Direct Graph</i>. Verificare che:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sia possibile modificare l'intensità della forza di repulsione del grafico;</li> <li>• Sia possibile modificare l'intensità della forza di tensione del grafico;</li> <li>• Sia possibile modificare i colori al grafico;</li> <li>• La rappresentazione grafica sia la più chiara possibile;</li> <li>• Le modifiche vengano visualizzate correttamente.</li> </ul>	NI

STF4.4	<p>L'applicazione deve permettere di modificare il grafico <i>Sankey Diagram</i>. Verificare che:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sia possibile modificare i colori dei link del grafico;</li> <li>• Sia possibile modificare l'opacità dei link del grafico;</li> <li>• Sia possibile modificare l'allineamento dei nodi del grafico ;</li> <li>• La rappresentazione grafica sia la più chiara possibile;</li> <li>• Le modifiche vengano visualizzate correttamente.</li> </ul>	NI
STF5	<p>L'applicazione deve permettere di impostare vari filtri. Verificare che:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sia possibile impostare un filtro sui dati;</li> <li>• Sia possibile impostare un filtro sugli utenti;</li> <li>• Sia possibile impostare un filtro sul tipo di evento;</li> <li>• Sia possibile impostare un filtro sulla data;</li> <li>• Sia possibile impostare un filtro sul tipo di applicazione;</li> <li>• Il grafico rispetti le personalizzazioni scelte;</li> <li>• Sia possibile modificare i parametri scelti;</li> <li>• Le modifiche vengano visualizzate correttamente.</li> </ul>	I
STF6	<p>L'applicazione deve permettere la visualizzazione in qualunque momento del manuale utente. Verificare che:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'utente possa individuare e consultare facilmente la guida;</li> <li>• La guida sia comprensibile a qualunque tipologia di utente;</li> <li>• La guida descriva tutti gli utilizzi e le caratteristiche dell'applicazione.</li> </ul>	NI



STF7	L'applicazione deve permettere il salvataggio della configurazione <sub>G</sub> e delle impostazioni selezionate per permettere di ripristinarle in un momento successivo. Verificare che: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sia disponibile un bottone per il salvataggio della sessione;</li> <li>• La sessione venga salvata correttamente;</li> </ul>	I
------	--	---

Tabella 4.7: Tabella della specifica dei test

Attualmente lo stato di tutti i test è contrassegnato dalla sigla *NI* che indica "Non Implementato".

Codice Test	Codice Requisiti
STF1	RF.1.1 RF.2.3
STF2	RF.1.2 RF.1.4
STF3.1	RF.1.5.1 RF.1.5.2 RF.1.5.3 RF.1.5.4
STF3.2	RF.1.5.5
STF3.3	RF.1.5.6
STF3.4	RF.1.5.7
STF3.5	RF.1.5.8
STF4.1	RF.2.6.1.1 RF.2.6.1.2
STF4.2	RF.2.6.2.1 RF.2.6.2.2 RF.2.6.2.3
STF4.3	RF.2.6.3.1 RF.2.6.3.2 RF.2.6.3.3
STF4.4	RF.2.6.4.1 RF.2.6.4.2 RF.2.6.4.3
STF5	RF.2.7 RF.2.7.1 RF.2.7.2 RF.2.7.3 RF.2.7.4 RF.2.7.5
STF6	RF.2.8
STF7	RF.2.9

Tabella 4.8: Tracciamento test - requisiti funzionali

## 5. Resoconto attività di verifica

### 5.1 Metriche fino allo Sprint 12

#### 5.1.1 Verifica documenti

Indice di Gulpease

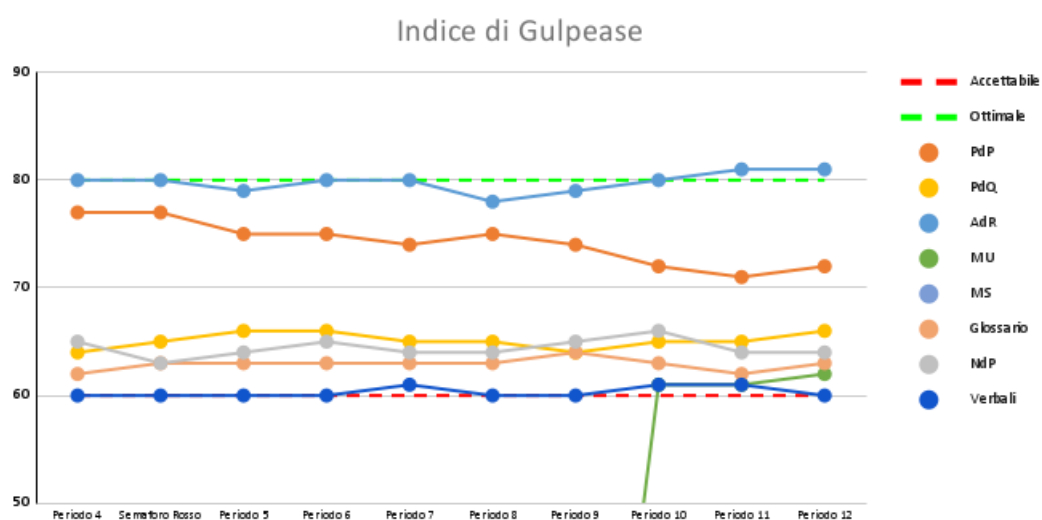


Figura 5.1: Indice di Gulpease per documento per periodo

### 5.1.2 Verifica del software

#### Tempo medio di risposta

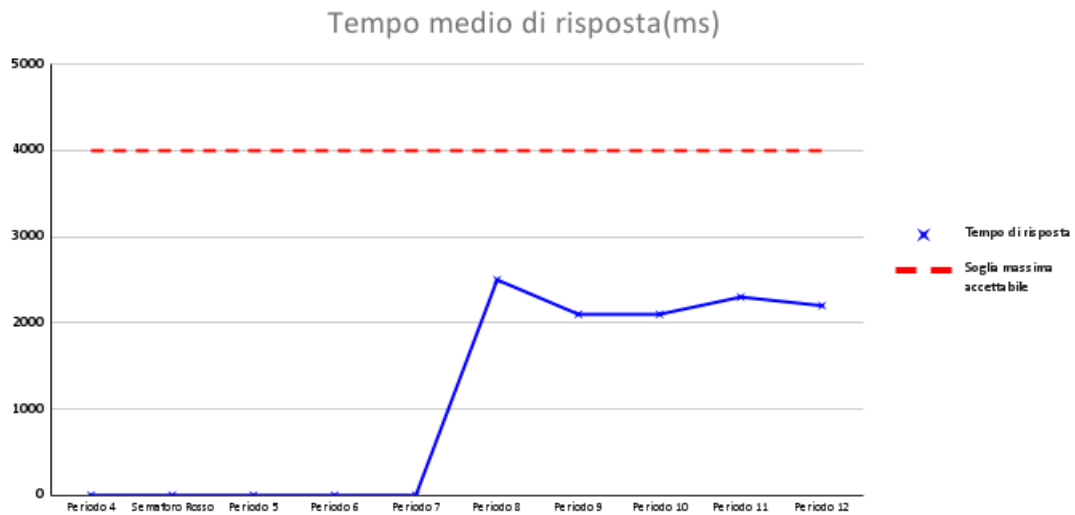


Figura 5.2: Tempo medio di risposta dell'applicazione(ms)

### 5.1.3 Verifica dei processi

#### Estimated at Completion

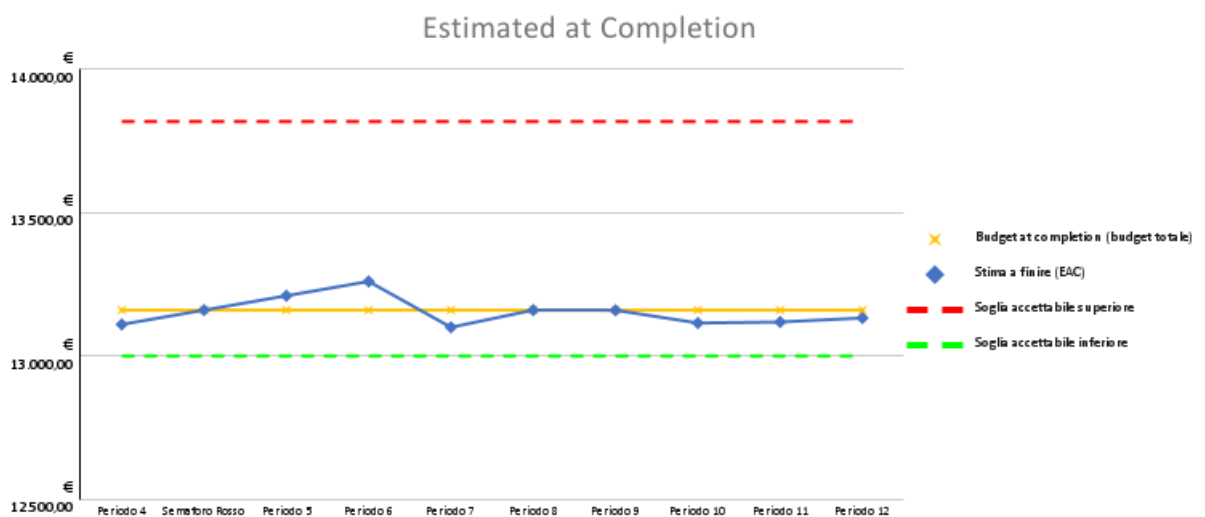


Figura 5.3: Valore stimato per la realizzazione del progetto

## Actual Cost e Estimate to Complete

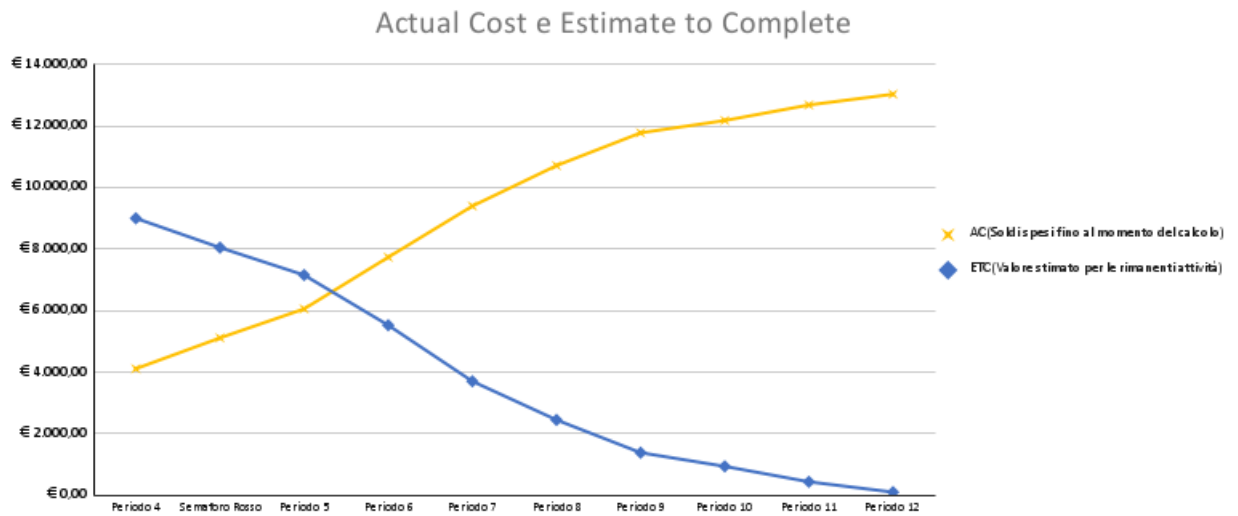


Figura 5.4: Costo effettivamente sostenuto e valore stimato per la realizzazione delle rimanenti attività

## Earned Value e Planned Value

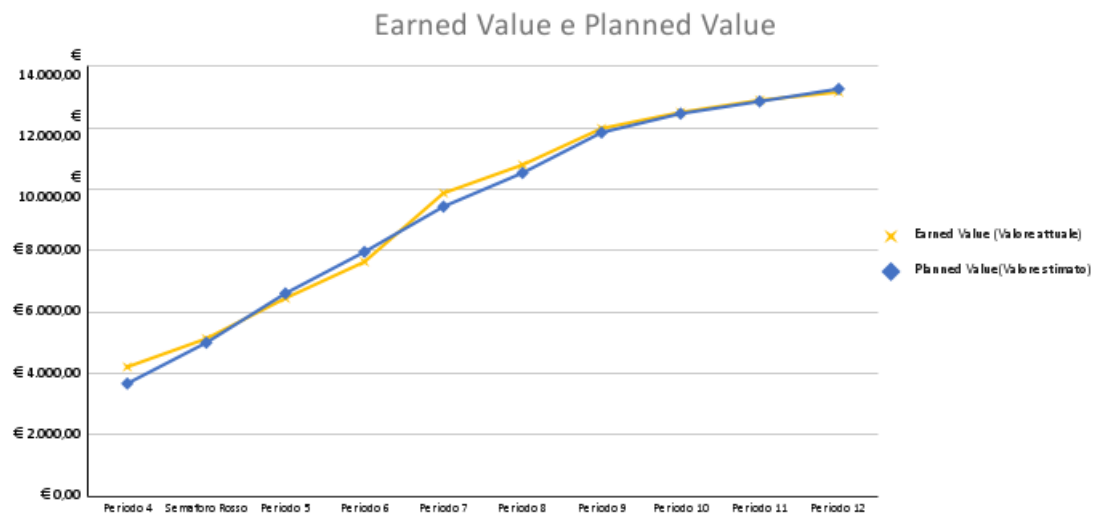


Figura 5.5: Valore delle attività realizzate e costo pianificato per realizzare le rimanenti

## Schedule Variance e Budget Variance

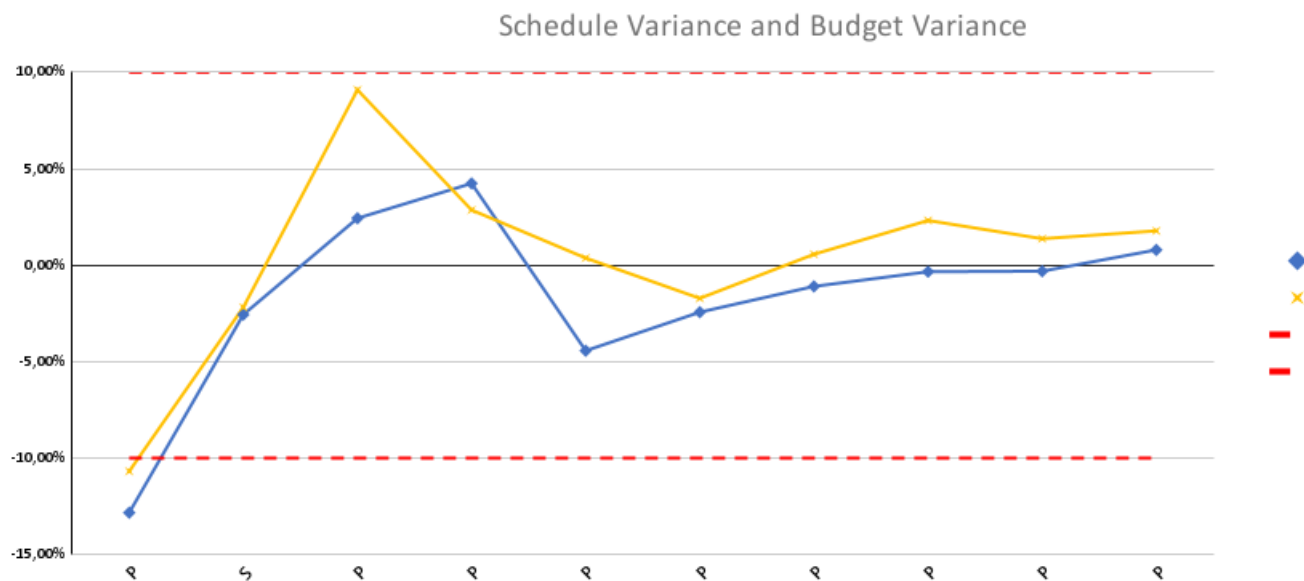


Figura 5.6: Schedule Variance e Budget Variance per incremento

## Copertura e stabilità dei requisiti

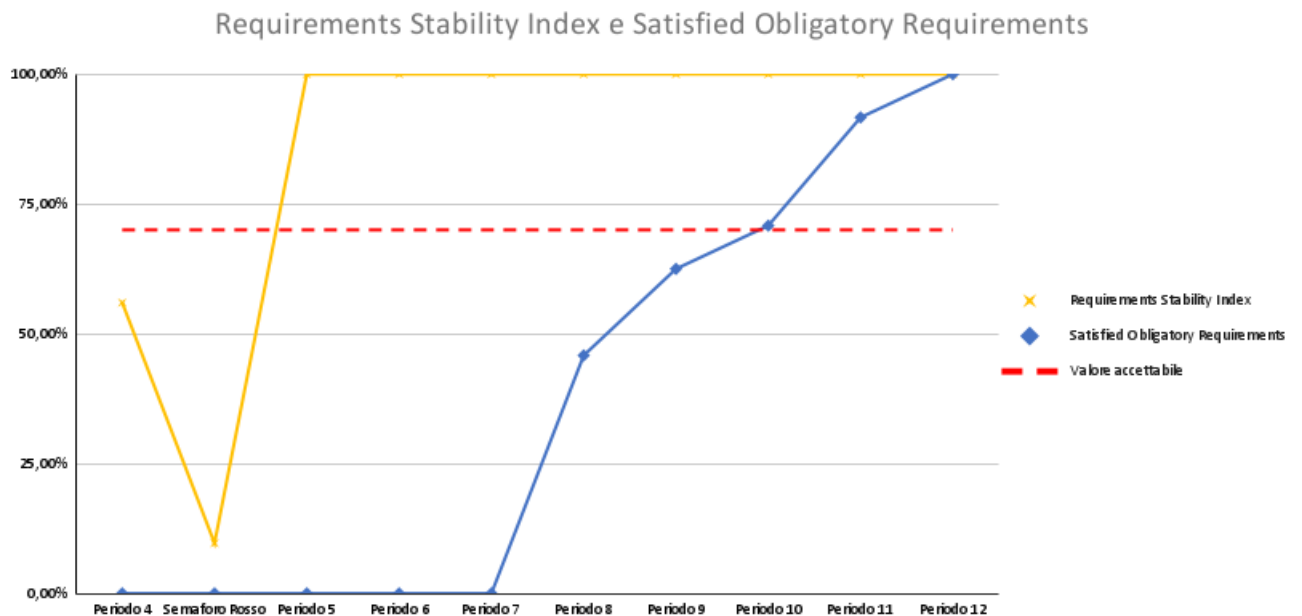


Figura 5.7: Percentuale di copertura e stabilità dei requisiti

## Metriche soddisfatte

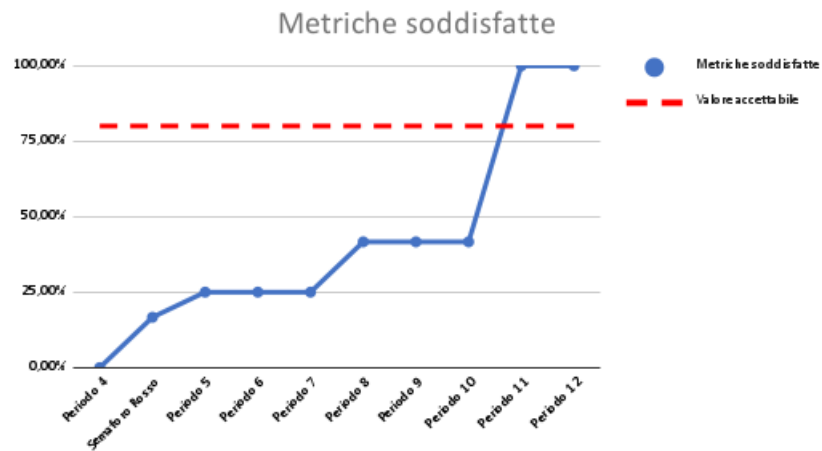


Figura 5.8: Percentuale di metriche di qualità soddisfatte

## Facilità di utilizzo

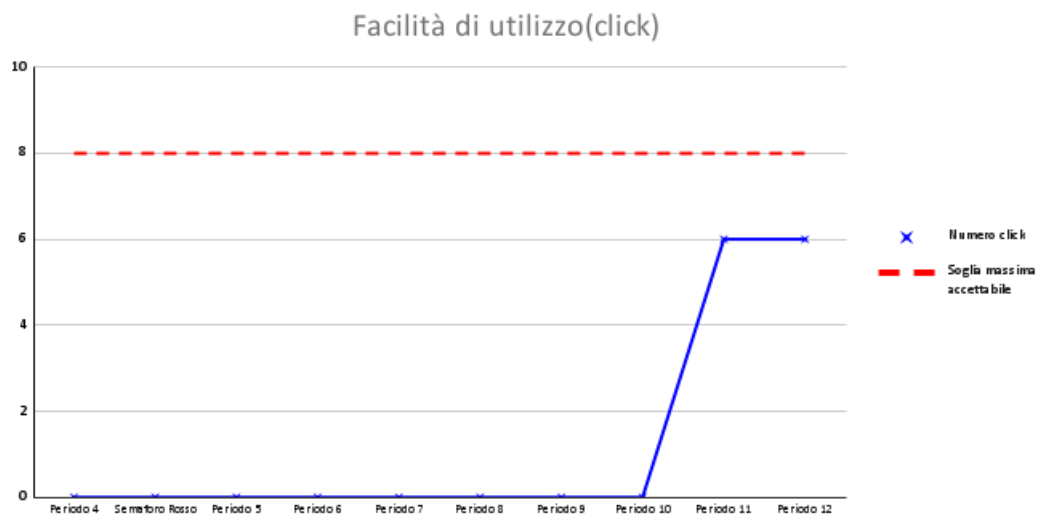


Figura 5.9: Facilità di utilizzo espressa in click

## Comprensibilità codice

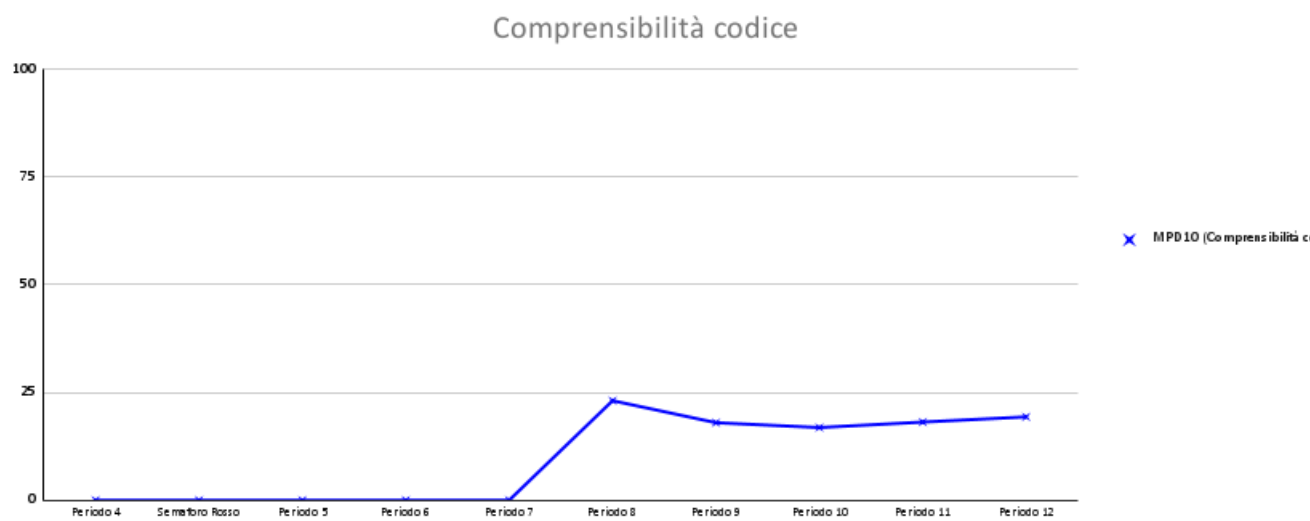


Figura 5.10: Percentuale di Comprensibilità del codice

## Browser supportati

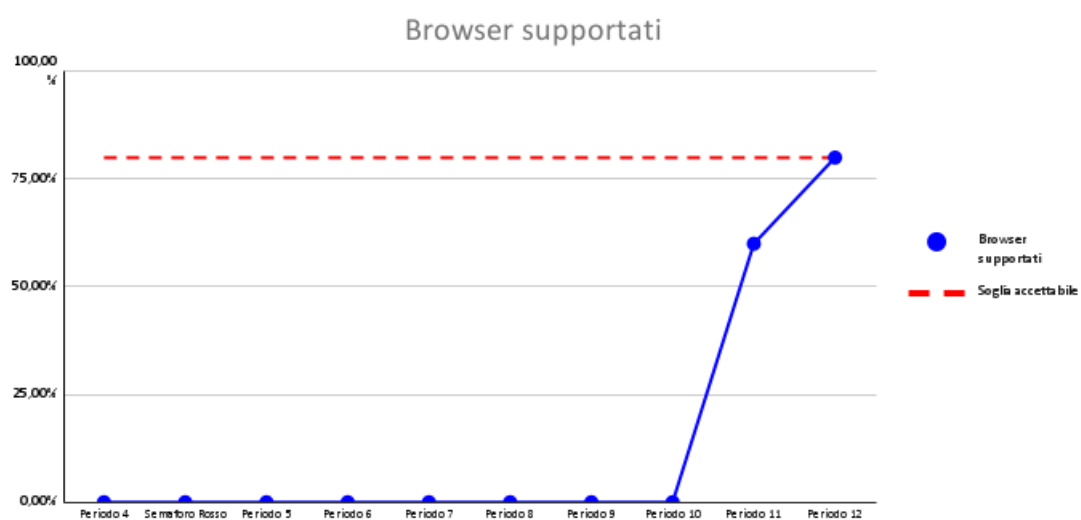


Figura 5.11: Percentuale di browser supportati sul totale

## Code coverage e percentuale di test superati/falliti

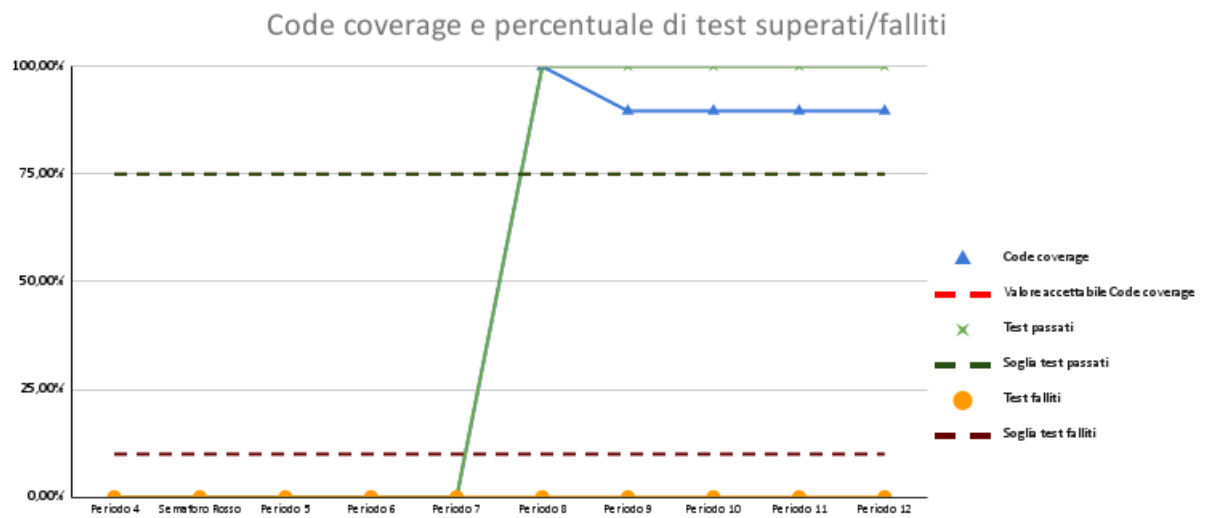


Figura 5.12: Copertura del codice e percentuale di test superati e falliti per incremento

## Copertura dei test

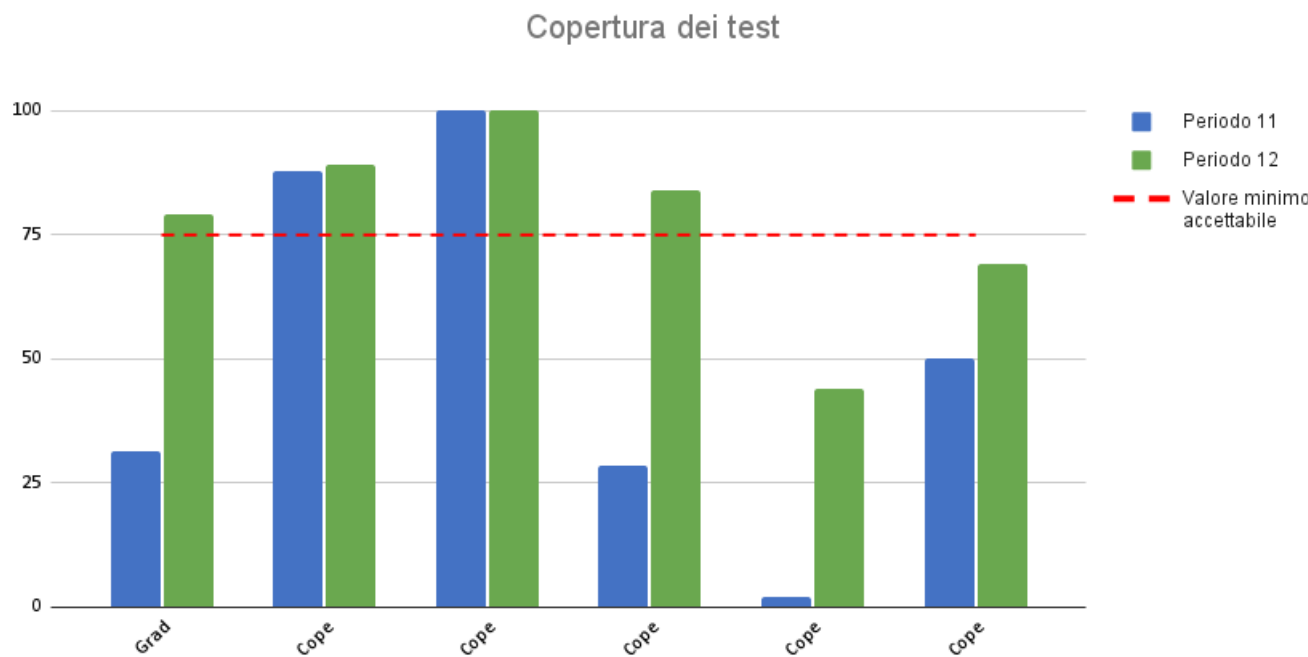


Figura 5.13: Copertura offerta dai test



### Numero di test per componente

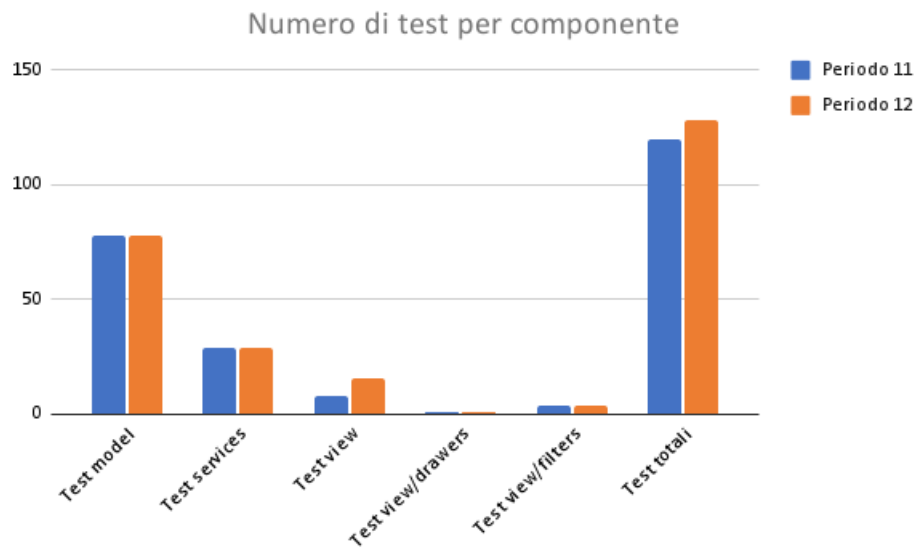


Figura 5.14: Numero di test per componente

### Test sul totale per ogni componente

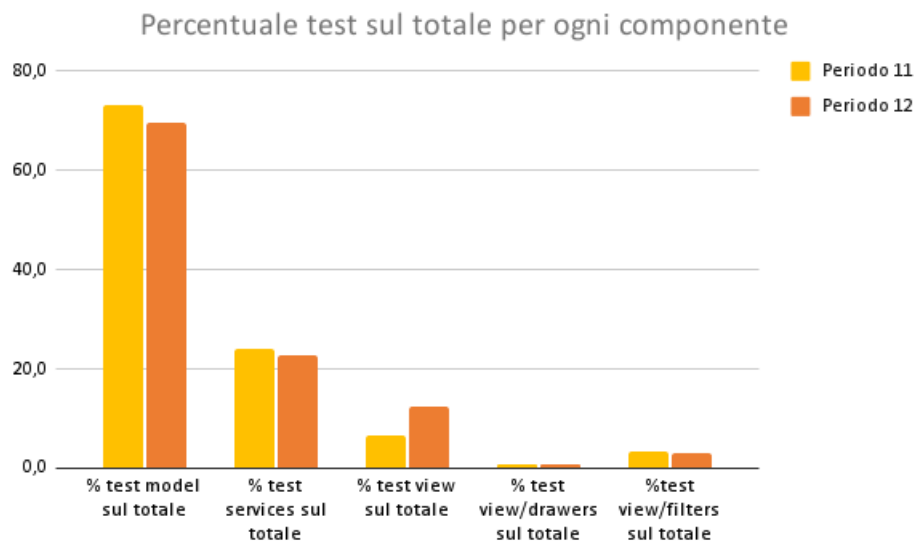


Figura 5.15: Percentuale di test sul totale per ogni componente

## 6. Valutazioni per il miglioramento

In questa sezione il team riporta le criticità riscontrate durante lo svolgimento del progetto al fine di migliorare la qualità del lavoro svolto.

### 6.1 Valutazione sull'organizzazione

Problema	Gravità	Descrizione	Soluzione
Suddivisione compiti	Bassa	Inizialmente è stato deciso di suddividere il gruppo in sottogruppi e assegnare a ciascuno di essi un documento differente da redigere. Questa scelta si è rivelata svantaggiosa a causa della dipendenza tra alcuni documenti che impediva il lavoro parallelo dei sottogruppi.	Il gruppo ha deciso di convergere le proprie forze per la realizzazione sequenziale dei documenti con dipendenza.
Organizzativo	Bassa	Durante il periodo della seconda milestone <sub>G</sub> , dal 20/12/21 al 10/01/22, il gruppo si è reso conto di non essere in grado di rispettare le ore preventivate.	Il gruppo ha consuntivato meno ore rispetto a quelle preventivate. Inoltre per evitare che tale errore possa ripetersi si è deciso di porre maggior attenzione nell'attività di previsione oraria, andando a segnalare le ore che si è sicuri verranno impiegate per l'avanzamento delle attività di progetto.

Organizzativo	Media	Durante il periodo della terza milestone, dal 15/01/2022 al 04/02/2022, il gruppo si è reso conto di non essere in grado di rispettare le ore preventivate. La presenza della sessione d'esame ha occupato più tempo del previsto e la stima di disponibilità oraria è risultata quindi errata.	Il gruppo ha consuntivato meno ore rispetto a quelle preventivate. Per evitare che questa situazione possa ripresentarsi, visto che è già la seconda volta, il gruppo ha capito che deve prestare ancora più attenzione nell'attività di previsione oraria, cercando di prevedere quali potrebbero essere le problematiche che possono presentarsi durante il periodo.
Resoconto attività di verifica	Media	Fino a poco prima della revisione RTB il gruppo non ha controllato il progresso dei documenti utilizzando le metriche che si era posto di sfruttare. In questo modo, in prossimità della revisione, è stato impossibile poter modificare in modo adeguato i documenti per renderli il più conformi possibile a quanto inizialmente prestabilito.	Il gruppo ha deciso di svolgere i dovuti controlli ai documenti ad ogni termine delle milestone, indicativamente ogni due settimane, in modo da avere una visione più chiara del loro sviluppo.
Organizzativo	Media	In seguito al colloquio dell'RTB, il gruppo si è reso conto di procedere con milestone troppo lunghe e permissive, portando quindi a un rallentamento produttivo e a una dispersione delle attività e degli obiettivi.	Il gruppo ha deciso di effettuare sprint settimanali, tenendo d'occhio gli obiettivi al meglio tramite: sprint planning, sprint review e sprint retrospective.

Preventivo	Bassa	In seguito al colloquio dell'RTB, il gruppo si è reso conto della mancanza di un aggiornamento economico mirato alla fine del progetto, trascurando così gli obiettivi a finire e il loro grado di raggiungimento.	Il gruppo ha deciso di inserire un preventivo a finire in ogni consuntivo, potendo così aiutare le pianificazioni future.
Verbali	Media	Il gruppo si è reso conto che è troppo oneroso, rispetto ai benefici, redigere nuovi verbali ad ogni consuntivo e preventivo di periodo.	Il gruppo ha deciso unanimamente di non redigere più i verbali di consuntivo e preventivo. Le informazioni che precedentemente venivano poste nei verbali possono essere ora recuperate all'interno del documento <i>Piano di Progetto</i> .

Tabella 6.1: Tabella della valutazione sull'organizzazione

## 6.2 Valutazione sul prodotto

Problema	Gravità	Descrizione	Soluzione
Casi d'uso	Media	In seguito al semaforo rosso dell'RTB, il gruppo si è reso conto di aver svolto con superficialità l'analisi dei requisiti, trattando i casi d'uso con troppa generalità.	Il gruppo ha rivisto ed esplorato più a fondo i casi d'uso, raggiungendo un grado adeguato di dettaglio.
Versionamento	Bassa	In seguito al semaforo rosso dell'RTB, il gruppo si è reso conto di non aver prestato sufficiente attenzione al versionamento dei documenti, ottenendo così una minore tracciabilità di questi ultimi.	Il gruppo ha introdotto la lista di distribuzione nei documenti, andando inoltre ad aggiungere la versione di un documento nei riferimenti, qualora fosse necessario.
Metriche	Media	In seguito al colloquio dell'RTB, il gruppo si è reso conto di aver adottato un numero ristretto di metriche, portando a un cruscotto scarsamente popolato e quindi a una non chiara idea dello stato delle attività del progetto.	Il gruppo ha studiato e introdotto nuove metriche, ottenendo un cruscotto più "parlante" e informativo.

Tabella 6.2: Tabella della valutazione sul prodotto

### 6.3 Valutazione sui ruoli

Problema	Gravità	Descrizione	Soluzione
Responsabile	Media	Inizialmente il gruppo ha incontrato svariate difficoltà nella distribuzione delle ore e nella suddivisione equa dei compiti.	Il gruppo ha deciso di puntare a previsioni di più breve durata.
Verificatore	Bassa	Nelle fasi iniziali del progetto il ruolo è stato svolto con superficialità, causando un incremento degli errori nei documenti.	Il gruppo ha deciso di porre maggior attenzione e tempo nelle attività di verifica.

Tabella 6.3: Tabella della valutazione sui ruoli

## 6.4 Valutazione sugli strumenti di lavoro

Problema	Gravità	Descrizione	Soluzione
GitHub	Bassa	Inizialmente alcuni membri del gruppo hanno riscontrato difficoltà nell'utilizzo dello strumento di versionamento a causa dell'inesperienza.	I membri del gruppo con le lacune hanno svolto un'attività di autoapprendimento utilizzando anche le risorse fornite dai compagni più esperti.
L <sup>A</sup> T <sub>E</sub> X	Media	L'utilizzo del software si è dimostrato più complesso di quanto ci si aspettasse, in particolare per quanto riguarda il posizionamento delle immagini e delle tabelle.	Il gruppo ha investito una maggior quantità di tempo nelle attività di autoapprendimento per comprendere meglio il funzionamento dello strumento in questione.
Trello <sub>G</sub>	Media	L'utilizzo del software si è dimostrato molto utile all'inizio del progetto ma con il passare del tempo è stato sostituito dal sistema di issue di GitHub che risulta essere più facile da utilizzare.	Il gruppo ha deciso di abbandonare completamente lo strumento e quindi è stato sostituito dal sistema di issue di GitHub.
Diagrammi di Gantt <sub>G</sub>	Media	L'utilizzo di questi diagrammi è stato utile all'inizio del progetto ma con il miglioramento del Way of Working e con l'introduzione della metodologia SCRUM (sprint di lavoro brevi e con gruppi di lavoro indipendenti) questo strumento ha iniziato ad avere un costo molto alto in termini di risorse e un guadagno molto basso.	Il gruppo ha deciso di abbandonare completamente lo strumento visto i costi molto alti in termini di risorse e il guadagno molto basso.

Tabella 6.4: Tabella sulla valutazione sugli strumenti di lavoro

