



Università degli Studi di Padova



BugPharma - *Login Warrior*

E-mail: bugpharma10@gmail.com

## Piano di Qualifica

<b>Versione</b>	3.0.0
<b>Approvazione</b>	Nicholas Sertori
<b>Redazione</b>	Andrea Salmaso, Lorenzo Piran Nicholas Sertori, Nicla Faccioli Silvia Giro, Michele Masetto Sara Nanni
<b>Verifica</b>	Michele Masetto, Andrea Salmaso
<b>Stato</b>	Approvato
<b>Uso</b>	Esterno
<b>Distribuzione</b>	Prof. Vardanega Tullio Prof. Cardin Riccardo Zucchetti S.p.A. Gruppo BugPharma

## Registro delle modifiche

Versione	Data	Descrizione	Autore	Ruolo
3.0.0	09/08/2022	Approvazione del documento	Nicholas Sertori	Responsabile
2.1.0	08/08/2022	Revisione del documento	Michele Masetto, Andrea Salmaso	Verificatori
2.0.4	07/08/2022	Aggiornati grafici in appendice A e verifica	Silvia Giro, Michele Masetto	Amministratore, Verificatore
2.0.3	16/07/2022	Aggiunti test di Accettazione al capitolo \$4.4 e verifica	Michele Masetto, Nicholas Sertori	Responsabile, Verificatore
2.0.2	13/07/2022	Rimozione \$4.1, \$4.2, \$4.3, \$4.4, \$4.5, ristrutturazione \$4 e verifica	Michele Masetto, Silvia Giro	Responsabile , Verificatore
2.0.1	10/07/2022	Rimozione appendice B e verifica	Andrea Salmaso, Nicholas Sertori	Amministratore, Verificatore
2.0.0	21/06/2022	Approvazione del documento	Michele Masetto	Responsabile
1.3.0	21/06/2022	Verifica del documento	Silvia Giro, Nicla Faccioli	Verificatori
1.2.3	20/06/2022	Modifica appendice A e verifica	Nicla Faccioli, Sara Nanni	Amministratore, Verificatore
1.2.2	19/06/2022	Modifica \$4.6.1 e verifica	Nicla Faccioli, Andrea Salmaso	Amministratore, Verificatore
1.2.1	18/06/2022	Stesura \$4.6.2 e verifica	Andrea Salmaso, Nicla Faccioli	Amministratore, Verificatore
1.2.0	08/06/2022	Verifica del documento	Sara Nanni	Verificatore
1.1.2	02/06/2022	Modifica \$4.6.1 e verifica	Nicla Faccioli, Nicholas Sertori	Amministratore, Verificatore
1.1.1	15/05/2022	Modifica \$4.6.1 e verifica	Lorenzo Piran, Silvia Giro	Amministratore, Verificatore
1.1.0	05/05/2022	Verifica del documento	Silvia Giro	Verificatore
1.0.6	03/05/2022	Modifica appendice B e verifica	Michele Masetto, Silvia Giro	Amministratore, Verificatore
1.0.5	02/05/2022	Modifica \$4.6.1 e verifica	Nicla Faccioli, Andrea Salmaso	Amministratore, Verificatore

Versione	Data	Descrizione	Autore	Ruolo
1.0.4	21/04/2022	Inizio stesura §4.6.1 e verifica	Michele Masetto, Nicholas Sertori	Amministratore, Verificatore
1.0.3	18/04/2022	Stesura sezione §4.6.3 e verifica	Michele Masetto, Nicholas Sertori, Sara Nanni	Amministratori, Verificatore
1.0.2	20/03/2022	Rimozione di alcune metriche e verifica	Sara Nanni, Nicla Faccioli	Amministratore, Verificatore
1.0.1	17/03/2022	Ristrutturazione generale del documento e verifica	Nicholas Sertori, Nicla Faccioli	Responsabile, Verificatore
1.0.0	16/02/2022	Approvazione del documento	Lorenzo Piran	Responsabile
0.3.0	15/02/2022	Verifica del documento	Andrea Salmaso	Verificatore
0.2.2	14/02/2022	Stesura appendice B	Michele Masetto	Amministratore
0.2.1	14/02/2022	Stesura appendice A	Sara Nanni	Verificatore
0.2.0	21/01/2022	Verifica del documento	Sara Nanni	Verificatore
0.1.2	08/01/2022	Stesura §4	Lorenzo Piran	Responsabile
0.1.1	05/01/2022	Stesura §2.2.2.2 e §2.2.2.3	Nicla Faccioli	Responsabile
0.1.0	03/01/2022	Verifica del documento	Silvia Giro	Verificatore
0.0.7	27/12/2021	Stesura §2.3.3.1-1, §2.3.3.1-2 e §2.3.3.1-3, §2.3.3.1-4	Lorenzo Piran	Amministratore
0.0.6	26/12/2021	Stesura §3.3.3, §3.3.4 e §3.3.5, §3.3.6, §3.3.7	Lorenzo Piran	Amministratore
0.0.5	23/12/2021	Stesura §2.2.2.3, §2.3.2 e §2.3.3	Nicla Faccioli	Responsabile
0.0.4	08/12/2021	Stesura §3	Lorenzo Piran	Amministratore
0.0.3	07/12/2021	Stesura §2	Nicla Faccioli	Responsabile
0.0.2	06/12/2021	Stesura §1	Nicla Faccioli	Responsabile
0.0.1	05/12/2021	Creazione documento	Nicla Faccioli	Responsabile

## Indice

<b>1</b>	<b>Introduzione</b>	<b>7</b>
1.1	Scopo del documento . . . . .	7
1.2	Scopo del prodotto . . . . .	7
1.3	Glossario . . . . .	7
1.4	Maturità del Documento . . . . .	7
1.5	Riferimenti . . . . .	8
1.5.1	Riferimenti normativi . . . . .	8
1.5.2	Riferimenti informativi . . . . .	8
<b>2</b>	<b>Qualità di processo</b>	<b>9</b>
2.1	Scopo . . . . .	9
2.2	Processi primari . . . . .	9
2.2.1	Fornitura . . . . .	9
2.2.1.1	Obiettivi . . . . .	9
2.2.2	Sviluppo . . . . .	9
2.2.2.1	Progettazione di dettaglio . . . . .	9
2.2.2.1.1	Obiettivi . . . . .	9
2.2.2.2	Codifica . . . . .	9
2.2.2.2.1	Obiettivi . . . . .	10
2.3	Processi di supporto . . . . .	10
2.3.1	Documentazione . . . . .	10
2.3.1.1	Obiettivi . . . . .	10
2.3.2	Gestione della qualità . . . . .	10
2.3.2.1	Obiettivi . . . . .	10
2.3.3	Verifica . . . . .	10
2.3.3.1	Obiettivi . . . . .	10
<b>3</b>	<b>Qualità di prodotto</b>	<b>11</b>
3.1	Scopo . . . . .	11
3.2	Obiettivi prefissati . . . . .	11
3.3	Funzionalità . . . . .	11
3.3.1	Obiettivi . . . . .	11
3.4	Usabilità . . . . .	12
3.4.1	Obiettivi . . . . .	12
3.5	Manutenibilità . . . . .	12
3.5.1	Obiettivi . . . . .	12
3.6	Compatibilità . . . . .	12
3.6.1	Obiettivi . . . . .	12
<b>4</b>	<b>Specifica dei test</b>	<b>13</b>
4.1	Test di unità . . . . .	13
4.2	Test di integrazione . . . . .	16
4.3	Test di sistema . . . . .	17
4.4	Test di Accettazione . . . . .	18

<b>A</b>	<b>Resoconto delle attività di verifica</b>	<b>21</b>
A.1	Fornitura . . . . .	21
A.1.1	MPC-AC e MPC-ETC: Actual Cost e Estimated to Completion . . . . .	21
A.1.2	MPC-EV e MPC-PV: Earned Value e Planned Value . . . . .	21
A.1.3	MPC-SV: Schedule Variance . . . . .	22
A.1.4	MPC-CV: Cost Variance . . . . .	22
A.1.5	MPC-EAC: Estimated at Completion . . . . .	23
A.2	Progettazione di dettaglio . . . . .	23
A.2.1	MPC-NM: Numero of Methods . . . . .	23
A.3	Codifica . . . . .	24
A.3.1	MPC-VNUD: Variabili Non Utilizzate e Non Definite . . . . .	24
A.4	Documentazione . . . . .	24
A.4.1	MPC-IG: Indice Gulpease . . . . .	24
A.4.2	MPC-CO: Correttezza Ortografica . . . . .	25
A.5	Gestione della qualità . . . . .	25
A.5.1	MPC-QMS: Quality Metrics Satisfied . . . . .	25
A.6	Verifica . . . . .	26
A.6.1	MPC-COV e MPC-PTCP: Code Coverage e Passed Test Cases Percentage . . . . .	26
A.7	Funzionalità . . . . .	26
A.7.1	MPD-RC: Requirements Coverage . . . . .	26
A.8	Usabilità . . . . .	27
A.8.1	MPD-PAA e MPD-PAP: Profondità Albero delle Azioni e Profondità Albero delle Pagine . . . . .	27
A.9	Manutenibilità . . . . .	27
A.9.1	MPD-NCS: Numero di Code Smell . . . . .	27
A.9.2	MPD-PDC: Percentuale di Duplicazione del Codice . . . . .	28
A.10	Compatibilità . . . . .	28
A.10.1	MPD-VS: Versioni di browser Supportate . . . . .	28
<b>B</b>	<b>Valutazioni per il miglioramento</b>	<b>29</b>
B.1	Scopo . . . . .	29
B.2	Valutazioni sull'organizzazione . . . . .	29
B.3	Valutazioni sui ruoli . . . . .	29
B.4	Valutazioni sugli strumenti di lavoro . . . . .	30

**Elenco delle figure**

1	Actual Cost e Estimated to Completion . . . . .	21
2	Earned Value e Planned Value . . . . .	21
3	Schedule Variance . . . . .	22
4	Cost Variance . . . . .	22
5	Estimated at Completion . . . . .	23
6	Numero of Methods . . . . .	23
7	Variabili Non Utilizzate e Non Definite . . . . .	24
8	Indice di Gulpease . . . . .	24
9	Errori ortografici . . . . .	25
10	Quality Metrics Satisfied . . . . .	25
11	Code Coverage e Passed Test Cases Percentage . . . . .	26
12	Requirements Coverage . . . . .	26
13	Profondità Albero delle Azioni e Profondità Albero delle Pagine . . . . .	27
14	Numero di Code Smell . . . . .	27
15	PERcentuale di Duplicazione del Codice . . . . .	28
16	Versioni di browser Supportate . . . . .	28

**Elenco delle tabelle**

1	Metriche e obiettivi per la fornitura . . . . .	9
2	Metriche e obiettivi per la progettazione di dettaglio . . . . .	9
3	Metriche e obiettivi per la codifica . . . . .	10
4	Metriche e obiettivi per la documentazione . . . . .	10
5	Metriche e obiettivi per la gestione della qualità . . . . .	10
6	Metriche e obiettivi per la verifica . . . . .	10
7	Obiettivi prefissati per la qualità di prodotto . . . . .	11
8	Metriche e obiettivi per le funzionalità . . . . .	11
9	Metriche e obiettivi per l'usabilità . . . . .	12
10	Metriche e obiettivi per la manutenibilità . . . . .	12
11	Metriche e obiettivi per la compatibilità . . . . .	12
12	Test di unità . . . . .	16
13	Test di integrazione . . . . .	16
14	Test di sistema . . . . .	18
15	Test di accettazione . . . . .	20
16	Problemi relativi all'organizzazione . . . . .	29
17	Problemi relativi ai ruoli . . . . .	29
18	Problemi relativi agli strumenti di lavoro . . . . .	30

## 1 Introduzione

### 1.1 Scopo del documento

Il presente documento ha come scopo la presentazione dei metodi di *verifica<sub>G</sub>* e *validazione<sub>G</sub>* adottati dal gruppo *BugPharma* al fine di garantire la qualità di prodotto e di processo. In esso verranno inoltre riportati i risultati delle verifiche effettuate sul prodotto, in modo da poter correggere in breve tempo eventuali problemi rilevati e minimizzare lo spreco di risorse.

### 1.2 Scopo del prodotto

Le applicazioni cloud in tecnologia web stanno gradualmente sostituendo le applicazioni tradizionali "on premise": portano diversi vantaggi, soprattutto in termini di *TCO<sub>G</sub>* (Total Cost of Ownership), in quanto funzionano con un semplice *browser<sub>G</sub>* web e con una connessione ad Internet veloce e con bassa latenza. Nonostante questo, presentano la criticità di poter subire attacchi da parte di script kiddies, hacker e criminali informatici: essendo infatti sistemi esposti in rete, possono ricevere per loro natura connessioni da tutto il mondo, anche da utenti che non sono esattamente coloro per cui sono state rilasciate. Nasce quindi la necessità di distinguere un utente malintenzionato da uno legittimo nel suo accedere ad applicazioni di questo tipo, così da migliorarne l'esperienza d'uso, attraverso un sistema di analisi esplorativa dei dati ottenuti dai *login<sub>G</sub>*.

Il capitolato C5, *Login Warrior*, pone come obiettivo la realizzazione di un'applicazione di visualizzazione di dati di login a supporto della fase esplorativa, *EDA<sub>G</sub>* (Exploratory Data Analysis), attraverso grafici di varia tipologia, quali:

- Scatter Plot;
- Parallel Coordinates;
- Force-Directed Graph;
- Sankey Diagram.

L'utente dovrà quindi essere in possesso di un file *.CSV* contenente il *dataset<sub>G</sub>* che potrà essere caricato nell'applicazione. Tale applicazione sarà fruibile attraverso un browser in grado di supportare le tecnologie *HTML5<sub>G</sub>*, *CSS<sub>G</sub>* e *JavaScript<sub>G</sub>*.

### 1.3 Glossario

Al fine di evitare possibili ambiguità relative al linguaggio utilizzato nei documenti, viene fornito il *Glossario v2.0.0* nel quale sono contenute le definizioni di termini aventi uno specifico significato. Tali termini, ove necessario, sono segnati in corsivo e marcati con una *G* a pedice.

### 1.4 Maturità del Documento

Il presente documento è stato redatto con un approccio incrementale al fine di poter trattare nuove o ricorrenti questioni in modo rapido ed efficiente, sulla base di decisioni concordate tra tutti i membri del gruppo. Nella sua attuale versione, il documento viene considerato completo.



## 1.5 Riferimenti

### 1.5.1 Riferimenti normativi

- Capitolato d'appalto C5 - Login Warrior:  
<https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2021/Progetto/C5.pdf>

### 1.5.2 Riferimenti informativi

- Slide T12 del corso di Ingegneria del Software - Qualità di prodotto:  
<https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2021/Dispense/T12.pdf>.
- Slide T13 del corso di Ingegneria del Software - Qualità di processo:  
<https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2021/Dispense/T13.pdf>.
- Indice *Gulpease*<sub>G</sub>:  
[https://it.wikipedia.org/wiki/Indice\\_Gulpease](https://it.wikipedia.org/wiki/Indice_Gulpease).
- Metriche di progetto:  
[https://it.wikipedia.org/wiki/Metriche\\_di\\_progetto](https://it.wikipedia.org/wiki/Metriche_di_progetto).
- ISO/IEC 9126-1:2001:  
[http://www.colonese.it/00-Manuali\\_Pubblicatii/07-ISO-IEC9126\\_v2.pdf](http://www.colonese.it/00-Manuali_Pubblicatii/07-ISO-IEC9126_v2.pdf).
- ISO/IEC 25010:2011:  
<https://www.iso.org/standard/35733.html>.

## 2 Qualità di processo

### 2.1 Scopo

La *qualità<sub>G</sub>* del *prodotto<sub>G</sub>* finale è influenzata dalla qualità dei singoli *processi<sub>G</sub>* che lo compongono. È quindi necessario avere delle metriche che permettano di valutare tali processi per garantire che essi raggiungano gli obiettivi di qualità fissati.

In questa sezione si espongono le metriche scelte ed i livelli di qualità accettabili e ottimali per ciascuna di esse.

### 2.2 Processi primari

#### 2.2.1 Fornitura

##### 2.2.1.1 Obiettivi

Metrica	Descrizione	Valore di accettazione	Valore ideale
MPC-AC	Actual Cost	$\geq 0$	$\leq \text{EAC}$
MPC-EV	Earned Value	$\geq 0$	$\leq \text{EAC}$
MPC-PV	Planned Value	$\geq 0$	$\leq \text{BAC}$
MPC-SV	Schedule Variance	$\geq -10\%$	$\geq 0\%$
MPC-CV	Cost Variance	$\geq -5\%$	$\geq 0\%$
MPC-ETC	Estimated to Completion	$\geq 0\%$	$\leq \text{EAC}$
MPC-EAC	Estimated at Completion	$\text{EAC} \geq \text{BAC} - 2,5\%$ e $\text{EAC} \leq \text{BAC} + 2,5\%$	$= \text{BAC}$

Tabella 1: Metriche e obiettivi per la fornitura

#### 2.2.2 Sviluppo

##### 2.2.2.1 Progettazione di dettaglio

###### 2.2.2.1.1 Obiettivi

Metrica	Descrizione	Valore di accettazione	Valore ideale
MPC-NM	Number of Methods	$\geq 2, \leq 11$	$\geq 2, \leq 8$

Tabella 2: Metriche e obiettivi per la progettazione di dettaglio

###### 2.2.2.2 Codifica

### 2.2.2.2.1 Obiettivi

Metrica	Descrizione	Valore di accettazione	Valore ideale
MPC-VNUD	Variabili Non Utilizzate e Non Definite	0	0

Tabella 3: Metriche e obiettivi per la codifica

## 2.3 Processi di supporto

### 2.3.1 Documentazione

#### 2.3.1.1 Obiettivi

Metrica	Descrizione	Valore di accettazione	Valore ideale
MPC-IG	Indice Gulpease	$\geq 40$ , $\leq 100$	$\geq 60$ , $\leq 100$
MPC-CO	Correttezza Ortografica	0	0

Tabella 4: Metriche e obiettivi per la documentazione

### 2.3.2 Gestione della qualità

#### 2.3.2.1 Obiettivi

Metrica	Descrizione	Valore di accettazione	Valore ideale
MPC-QMS	Quality Metrics Satisfied	$\geq 80\%$	100%

Tabella 5: Metriche e obiettivi per la gestione della qualità

### 2.3.3 Verifica

#### 2.3.3.1 Obiettivi

Metrica	Descrizione	Valore di accettazione	Valore ideale
MPC-COV	Code Coverage	$\geq 70\%$	$\geq 90\%$
MPC-PTCP	Passed Test Cases Percentage	$\geq 90\%$	100%

Tabella 6: Metriche e obiettivi per la verifica

### 3 Qualità di prodotto

#### 3.1 Scopo

Facendo riferimento allo standard ISO/IEC 9126:2001, è qui riportato un insieme di caratteristiche che il *prodotto<sub>G</sub>* deve avere per essere considerato di *qualità<sub>G</sub>*. Viene inoltre riportato un insieme di *metriche<sub>G</sub>* che hanno lo scopo di definire un metodo per valutare se il prodotto finale possieda o meno tali caratteristiche.

#### 3.2 Obiettivi prefissati

Obiettivo	Descrizione
Funzionalità	Si vuole svolgere un lavoro il più completo possibile, perseguendo correttezza e soddisfacendo tutti i requisiti descritti all'interno dell' <i>Analisi dei Requisiti v4.0.0</i> .
Affidabilità	Si vuole creare un prodotto che sia sempre disponibile e tollerante agli errori, cercando in primo luogo di evitare la manifestazione di questi ultimi.
Efficienza	Si vuole creare un prodotto che raggiunga e soddisfi gli obiettivi prefissati con il minor utilizzo di risorse possibile.
Usabilità	Si vuole creare un prodotto di facile apprendimento, comprensione ed utilizzo da parte di tutte le tipologie di utenti. L'obiettivo è quindi quello di creare una user experience di alta qualità.
Manutenibilità	Si vuole creare un prodotto riusabile e aperto a modifiche e miglioramenti.
Compatibilità	Si vuole creare un applicativo accessibile al maggior numero di utenti possibile, garantendo la compatibilità con i browser più diffusi (L'elenco dei browser supportati è consultabile alla sezione §4.3 dell' <i>Analisi dei Requisiti v4.0.0</i> ).

Tabella 7: Obiettivi prefissati per la qualità di prodotto

#### 3.3 Funzionalità

##### 3.3.1 Obiettivi

Metrica	Descrizione	Valore di accettazione	Valore ideale
MPD-RC	Requirements Coverage	100% di $RC_{obb}$	100% di $RC_{tot}$

Tabella 8: Metriche e obiettivi per le funzionalità

### 3.4 Usabilità

#### 3.4.1 Obiettivi

Metrica	Descrizione	Valore di accettazione	Valore ideale
MPD-PAA	Profondità Albero delle Azioni	$\leq 8$	$\leq 5$
MPD-PAP	Profondità albero delle Pagine	$\leq 7$	$\leq 5$

Tabella 9: Metriche e obiettivi per l'usabilità

### 3.5 Manutenibilità

#### 3.5.1 Obiettivi

Metrica	Descrizione	Valore di accettazione	Valore ideale
MPD-NCS	Numero di Code Smell	$\leq 50$	$\leq 25$
MPD-PDC	Percentuale di Duplicazione del Codice	$\leq 3\%$	0%

Tabella 10: Metriche e obiettivi per la manutenibilità

### 3.6 Compatibilità

#### 3.6.1 Obiettivi

Metrica	Descrizione	Valore di accettazione	Valore ideale
MPD-VS	Versioni di browser Supportate	$\geq 80\%$	100%

Tabella 11: Metriche e obiettivi per la compatibilità

## 4 Specifica dei test

Le metriche di riferimento per il raggiungimento degli obiettivi di copertura del codice sono descritte nel capitolo §2.3.3.

Il codice utilizzato per l'identificazione dei test è specificato dettagliatamente al capitolo §3.4.4.3 delle *Norme di Progetto v3.0.0*.

Alcune sigle utili per comprendere le tabelle seguenti sono:

- **S**: test superato;
- **NI**: test non implementato;
- **NS**: test non superato.

### 4.1 Test di unità

Codice	Descrizione	Stato
TU-1	Si verifica che il componente React <b>CompanyInfo</b> venga renderizzato correttamente.	S
TU-2	Si verifica che il componente React <b>Footer</b> venga renderizzato correttamente.	S
TU-3	Si verifica che il componente React <b>Header</b> venga renderizzato correttamente.	S
TU-4	Si verifica che il componente React <b>Hero</b> venga renderizzato correttamente.	S
TU-5	Si verifica che il componente React <b>HeroForm</b> venga renderizzato correttamente.	S
TU-6	Si verifica che il componente React <b>Form</b> venga renderizzato correttamente.	S
TU-7	Si verifica che il componente React <b>CheckBox</b> venga renderizzato correttamente.	S
TU-8	Si verifica che il click sul componente React <b>CheckBox</b> inneschi l'azione relativa correttamente.	S
TU-9	Si verifica che il componente React <b>CirleChart</b> venga renderizzato correttamente.	S
TU-10	Si verifica che il click sul componente React <b>CircleChart</b> inneschi l'azione relativa correttamente.	S
TU-11	Si verifica che il componente React <b>ElaborateForm</b> venga renderizzato correttamente.	S
TU-12	Si verifica che il componente React <b>FormCheck</b> venga renderizzato correttamente.	S
TU-13	Si verifica che la sezione Scatter Plot del componente React <b>ChartInfo</b> venga renderizzata correttamente.	S

Codice	Descrizione	Stato
TU-14	Si verifica che la sezione Parallel Coordinates del componente React <b>ChartInfo</b> venga renderizzata correttamente.	S
TU-15	Si verifica che la sezione Force Directed Graph del componente React <b>ChartInfo</b> venga renderizzata correttamente.	S
TU-16	Si verifica che la sezione Sankey Diagram del componente React <b>ChartInfo</b> venga renderizzata correttamente.	S
TU-17	Si verifica che i dati inseriti siano caricati nel sistema.	S
TU-18	Si verifica che la lettura del file CSV avvenga correttamente.	S
TU-19	Si verifica che il parsing del file CSV pulisca i dati non idonei alla visualizzazione.	NI
TU-20	Si verifica che il parsing del CSV estragga le nuove dimensioni nel modo corretto.	NI
TU-21	Si verifica che la scelta di un numero errato di dimensioni da parte dell'utente provochi un messaggio di errore.	S
TU-22	Si verifica che la versione plurale del messaggio di errore sul numero insufficiente di dimensioni sia corretta.	S
TU-23	Si verifica che la versione singolare del messaggio di errore sul numero insufficiente di dimensioni sia corretta.	S
TU-24	Si verifica che la versione plurale del messaggio di errore sul numero eccedente di dimensioni sia corretta.	S
TU-25	Si verifica che la versione singolare del messaggio di errore sul numero eccedente di dimensioni sia corretta.	S
TU-26	Si verifica che il messaggio di errore generico sia corretto.	S
TU-27	Si verifica che in caso di errore non venga prodotto il grafico scelto.	S
TU-28	Si verifica che in caso di numero corretto di dimensioni venga prodotto il grafico scelto.	S
TU-29	Si verifica che il contenitore svg dei grafici venga renderizzato correttamente.	S
TU-30	Si verifica che il grafico Scatter Plot venga renderizzato correttamente.	S
TU-31	Si verifica che il grafico Parallel Coordinates venga renderizzato correttamente.	S
TU-32	Si verifica che il grafico Sankey Diagram venga renderizzato correttamente.	S

Codice	Descrizione	Stato
TU-33	Si verifica che il grafico Force Directed venga renderizzato correttamente.	S
TU-34	Si verifica che la modifica della dimensione assegnata al colore degli elementi dello Scatter Plot produca il risultato atteso.	NI
TU-35	Si verifica che la modifica dell'opacità assegnata degli elementi dello Scatter Plot produca il risultato atteso.	NI
TU-36	Si verifica che la modifica del valore dei filtri degli elementi dello Scatter Plot produca il risultato atteso.	S
TU-37	Si verifica che la creazione del filtro sugli assi del Parallel Coordinates produca il risultato atteso.	S
TU-38	Si verifica che la modifica del filtro sugli assi del Parallel Coordinates produca il risultato atteso.	S
TU-39	Si verifica che il trascinamento del filtro lungo gli assi del Parallel Coordinates produca il risultato atteso.	S
TU-40	Si verifica che la colorazione statistica del Parallel Coordinates produca il risultato atteso.	S
TU-41	Si verifica che la modifica della dimensione secondo cui effettuare la colorazione statistica del Parallel Coordinates produca il risultato atteso.	S
TU-42	Si verifica che la modifica del livello di opacità delle linee del Parallel Coordinates produca il risultato atteso.	NI
TU-43	Si verifica che la modalità di compositing source-over per le linee del Parallel Coordinates produca il risultato atteso.	NI
TU-44	Si verifica che la modalità di compositing lighter per le linee del Parallel Coordinates produca il risultato atteso.	NI
TU-45	Si verifica che la modalità di compositing darker per le linee del Parallel Coordinates produca il risultato atteso.	NI
TU-46	Si verifica che la modalità di compositing destination-over per le linee del Parallel Coordinates produca il risultato atteso.	NI
TU-47	Si verifica che la modifica della velocità di rendering del Parallel Coordinates produca il risultato atteso.	NI
TU-48	Si verifica che la modifica della dimensione secondo cui effettuare bundling nel Parallel Coordinates produca il risultato atteso	NI
TU-49	Si verifica che la modifica del livello di curvatura delle linee del Parallel Coordinates produca il risultato atteso.	NI
TU-50	Si verifica che il trascinamento verticale dei nodi del Sankey Diagram produca il risultato atteso.	S



Codice	Descrizione	Stato
TU-51	Si verifica che la modifica del livello di opacità dei flussi del Sankey Diagram produca il risultato atteso.	NI
TU-52	Si verifica che la modifica del contenuto delle etichette sugli elementi del Force Directed produca il risultato atteso.	NI
TU-53	Si verifica che la modifica della dimensione degli elementi del Force Directed produca il risultato atteso.	NI
TU-54	Si verifica che il trascinamento degli elementi del Force Directed produca il risultato atteso.	S

Tabella 12: Test di unità

## 4.2 Test di integrazione

Codice	Descrizione	Stato
TI-1	Si verifica che il caricamento dei dati nello store sia avvenuto correttamente.	S
TI-2	Si verifica che le dimensioni del dataset siano caricate correttamente nello store.	S
TI-3	Si verifica che le dimensioni selezionate siano salvate correttamente nello store.	S
TI-4	Si verifica che i dati siano stati recuperati correttamente dallo store.	S
TI-5	Si verifica che l'integrazione con la libreria di visualizzazione dei grafici sia gestita correttamente.	S

Tabella 13: Test di integrazione

### 4.3 Test di sistema

Codice	Descrizione	Stato	Requisiti
TS-OF-1.1	L'utente deve poter caricare i suoi dati in formato $CSV_G$ all'interno del sistema.	S	RO-F-1.1
TS-OF-2.1	L'utente deve poter selezionare le dimensioni del dataset che vuole utilizzare.	S	RO-F-2
TS-OF-3	L'utente deve poter scegliere quale grafico usare per visualizzare i dati scelti	S	RO-F-3, RF-F-11
TS-OF-3.1	L'utente deve poter scegliere di visualizzare i propri dati sotto forma di grafico Sankey Diagram.	S	RO-F-3.1
TS-OF-3.2	L'utente può scegliere di visualizzare i propri dati sotto forma di grafico Parallel Coordinates.	S	RO-F-3.2
TS-OF-3.3	L'utente può scegliere di visualizzare i propri dati sotto forma di grafico Force Directed.	S	RO-F-3.3
TS-OF-3.4	L'utente può scegliere di visualizzare i propri dati sotto forma di grafico Scatter Plot.	S	RO-F-3.4
TS-OF-4	L'utente deve poter scegliere di personalizzare il proprio grafico.	S	RO-F-4, RO-F-4.1, RO-F-4.2, RO-F-4.3, RO-F-4.4
TS-DF-4.1.2.1	L'utente può trascinare gli elementi del Sankey Diagram in verticale.	S	RD-F-4.1.2.1
TS-FF-4.1.5	L'utente può scegliere il livello di opacità dei flussi all'interno del Sankey Diagram.	S	RF-F-4.1.5
TS-DF-4.2.1	L'utente può filtrare i valori negli assi del grafico Parallel Coordinates, trascinando e modificando il filtro lungo gli assi.	S	RD-F-4.2.1, RD-F-4.2.1.1, RD-F-4.2.1.2
TS-OF-4.2.2	L'utente deve poter modificare l'ordinamento degli assi del grafico Parallel Coordinates.	S	RO-F-4.2.2
TS-DF-4.2.3	L'utente può colorare le linee del grafico Parallel Coordinates in modo statistico sulla base di una dimensione.	NI	RD-F-4.2.3
TS-DF-4.2.4	L'utente può modificare il livello di opacità delle linee del grafico Parallel Coordinates.	S	RD-F-4.2.4

Codice	Descrizione	Stato	Requisiti
TS-DF-4.2.5	L'utente può scegliere, per le linee del grafico Parallel Coordinates, tra le tipologie di compositing "source-over", "lighter", "darker" o "destination-over".	NI	RD-F-4.2.5, RD-F-4.2.5.1, RD-F-4.2.5.2, RD-F-4.2.5.3, RD-F-4.2.5.4
TS-DF-4.2.6	L'utente può decidere di visualizzare il rendering progressivo del grafico Parallel Coordinates, impostandone la velocità.	NI	RD-F-4.2.6, RD-F-4.2.6.1
TS-DF-4.2.7	L'utente può scegliere la dimensione su cui effettuare bundling nel grafico Parallel Coordinates, modificando la forza del bundling e il livello di curvatura delle linee.	S	RD-F-4.2.7, RD-F-4.2.7.1, RD-F-4.2.7.2
TS-DF-4.3.1	L'utente può scegliere di visualizzare le etichette su tutti gli elementi del Force Directed Graph.	S	RD-F-4.3.1
TS-OF-4.3.2	L'utente deve poter essere in grado di trascinare gli elementi del Force Directed Graph.	S	RO-F-4.3.2
TS-OF-4.4.2	L'utente deve poter assegnare una dimensione al colore degli elementi del grafico Scatter Plot.	S	RO-F-4.4.2
TS-DF-4.4.6	L'utente può scegliere il livello di opacità dei vari elementi.	S	RD-F-4.4.6
TS-OF-8	In caso di errore, l'applicativo deve mostrare dei messaggi per aiutare l'utente.	S	RO-F-8
TS-OV-4	Si verifica che l'applicazione sia compatibile con la v.98 del browser Google Chrome.	S	RO-V-4
TS-OV-5	Si verifica che l'applicazione sia compatibile con la v.97 del browser Mozilla Firefox.	S	RO-V-5
TS-OV-6	Si verifica che l'applicazione sia compatibile con la v.97 del browser Microsoft Edge.	S	RO-V-6
TS-OV-7	Si verifica che l'applicazione sia compatibile con la v.83 del browser Opera.	S	RO-V-7
TS-OV-8	Si verifica che l'applicazione sia compatibile con la v.15 del browser Safari.	S	RO-V-8

Tabella 14: Test di sistema

#### 4.4 Test di Accettazione

Codice	Descrizione	Stato	Requisiti
TA-OF-1.1	L'utente deve poter caricare i suoi dati in formato $CSV_G$ all'interno del sistema.	S	RO-F-1.1
TA-OF-2.1	L'utente deve poter selezionare le dimensioni del dataset che vuole utilizzare.	S	RO-F-2
TA-OF-3	L'utente deve poter scegliere quale grafico usare per visualizzare i dati scelti	S	RO-F-3, RF-F-11
TA-OF-3.1	L'utente deve poter scegliere di visualizzare i propri dati sotto forma di grafico Sankey Diagram.	S	RO-F-3.1
TA-OF-3.2	L'utente può scegliere di visualizzare i propri dati sotto forma di grafico Parallel Coordinates.	S	RO-F-3.2
TA-OF-3.3	L'utente può scegliere di visualizzare i propri dati sotto forma di grafico Force Directed.	S	RO-F-3.3
TA-OF-3.4	L'utente può scegliere di visualizzare i propri dati sotto forma di grafico Scatter Plot.	S	RO-F-3.4
TA-OF-4	L'utente deve poter scegliere di personalizzare il proprio grafico.	S	RO-F-4, RO-F-4.1, RO-F-4.2, RO-F-4.3, RO-F-4.4
TA-DF-4.1.2.1	L'utente può trascinare gli elementi del Sankey Diagram in verticale.	S	RD-F-4.1.2.1
TA-FF-4.1.5	L'utente può scegliere il livello di opacità dei flussi all'interno del Sankey Diagram.	S	RF-F-4.1.5
TA-DF-4.2.1	L'utente può filtrare i valori negli assi del grafico Parallel Coordinates, trascinando e modificando il filtro lungo gli assi.	S	RD-F-4.2.1, RD-F-4.2.1.1, RD-F-4.2.1.2
TA-OF-4.2.2	L'utente deve poter modificare l'ordinamento degli assi del grafico Parallel Coordinates.	S	RO-F-4.2.2
TA-DF-4.2.3	L'utente può colorare le linee del grafico Parallel Coordinates in modo statistico sulla base di una dimensione.	NI	RD-F-4.2.3
TA-DF-4.2.4	L'utente può modificare il livello di opacità delle linee del grafico Parallel Coordinates.	S	RD-F-4.2.4
TA-DF-4.2.5	L'utente può scegliere, per le linee del grafico Parallel Coordinates, tra le tipologie di compositing "source-over", "lighter", "darker" o "destination-over".	NI	RD-F-4.2.5, RD-F-4.2.5.1, RD-F-4.2.5.2, RD-F-4.2.5.3, RD-F-4.2.5.4

Codice	Descrizione	Stato	Requisiti
TA-DF-4.2.6	L'utente può decidere di visualizzare il rendering progressivo del grafico Parallel Coordinates, impostando la velocità di tale rendering.	NI	RD-F-4.2.6, RD-F-4.2.6.1
TA-DF-4.2.7	L'utente può scegliere la dimensione su cui effettuare bundling nel grafico Parallel Coordinates, modificando la forza del bundling e il livello di curvatura delle linee.	S	RD-F-4.2.7, RD-F-4.2.7.1, RD-F-4.2.7.2
TA-DF-4.3.1	L'utente può scegliere di visualizzare le etichette su tutti gli elementi del Force Directed Graph.	S	RD-F-4.3.1
TA-OF-4.3.2	L'utente deve poter essere in grado di trascinare gli elementi del Force Directed Graph.	S	RO-F-4.3.2
TA-OF-4.4.2	L'utente deve poter assegnare una dimensione al colore degli elementi del grafico Scatter Plot.	S	RO-F-4.4.2
TA-DF-4.4.6	L'utente può scegliere il livello di opacità dei vari elementi.	S	RD-F-4.4.6
TA-OF-8	In caso di errore, l'applicativo deve mostrare dei messaggi per aiutare l'utente.	S	RO-F-8

Tabella 15: Test di accettazione

## A Resoconto delle attività di verifica

### A.1 Fornitura

#### A.1.1 MPC-AC e MPC-ETC: Actual Cost e Estimated to Completion

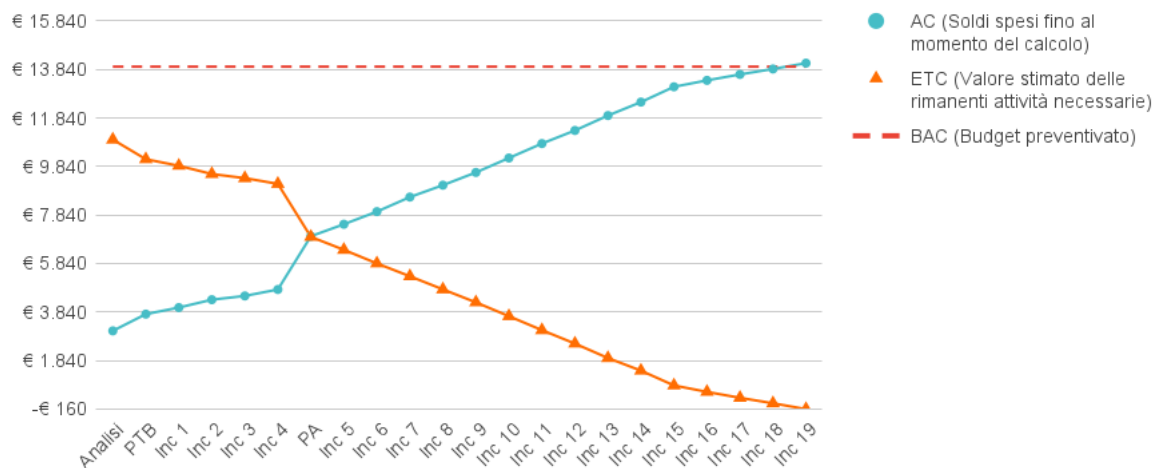


Figura 1: Actual Cost e Estimated to Completion

#### A.1.2 MPC-EV e MPC-PV: Earned Value e Planned Value

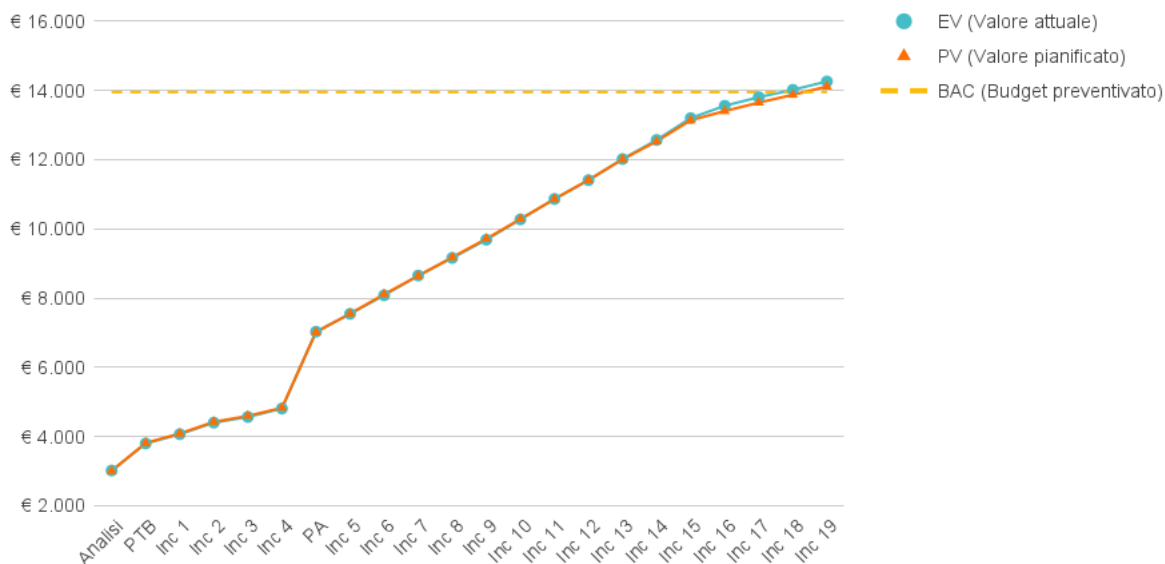


Figura 2: Earned Value e Planned Value

A.1.3 MPC-SV: Schedule Variance

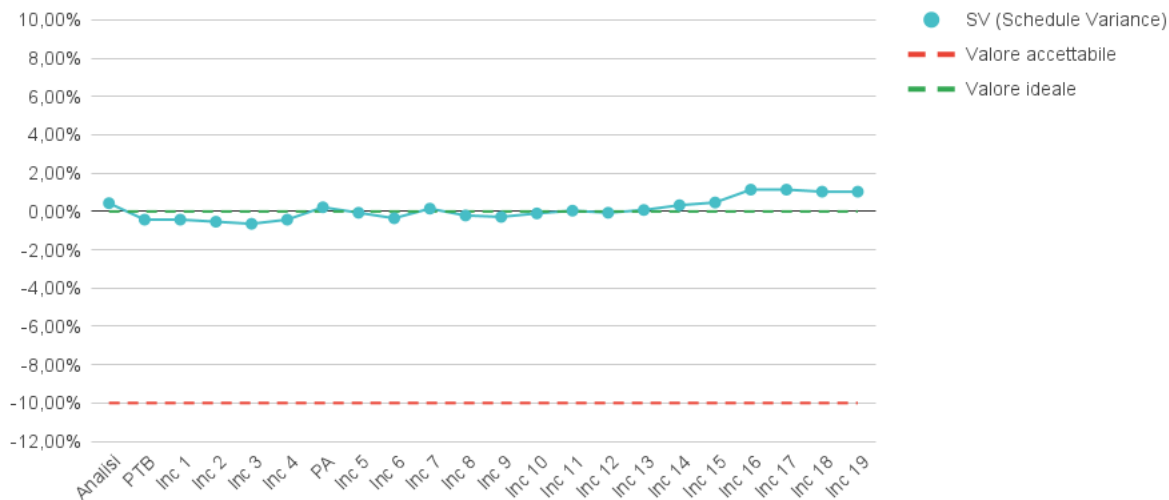


Figura 3: Schedule Variance

A.1.4 MPC-CV: Cost Variance

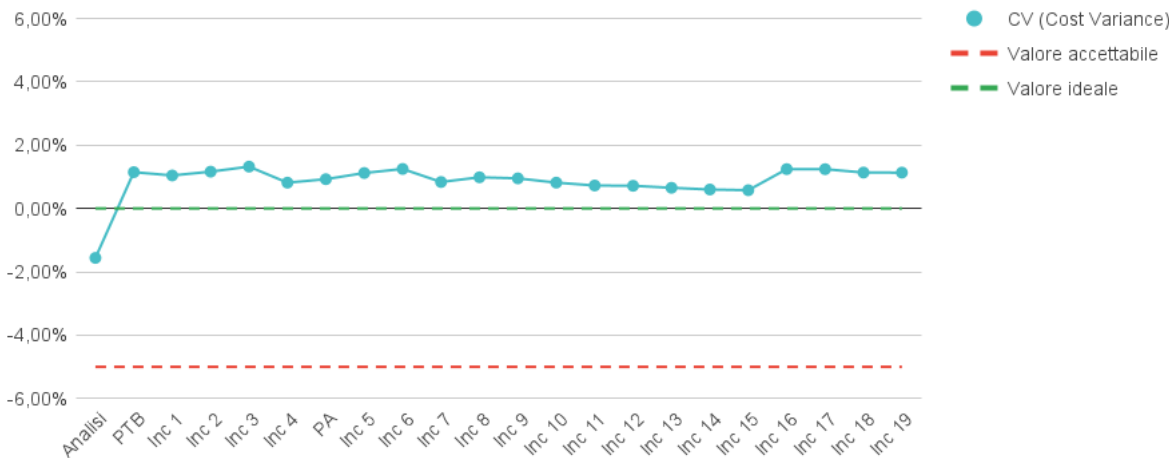


Figura 4: Cost Variance

A.1.5 MPC-EAC: Estimated at Completion

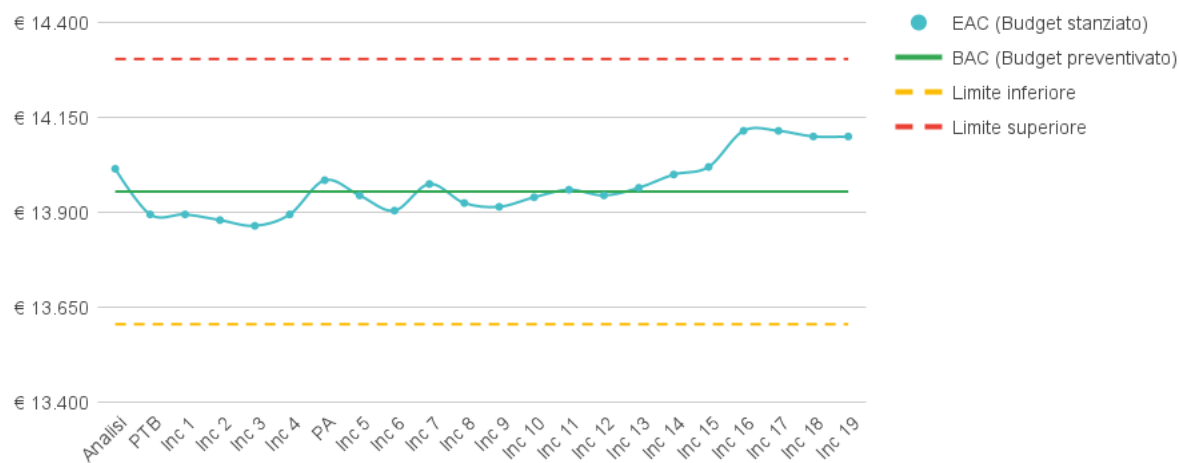


Figura 5: Estimated at Completion

A.2 Progettazione di dettaglio

A.2.1 MPC-NM: Number of Methods

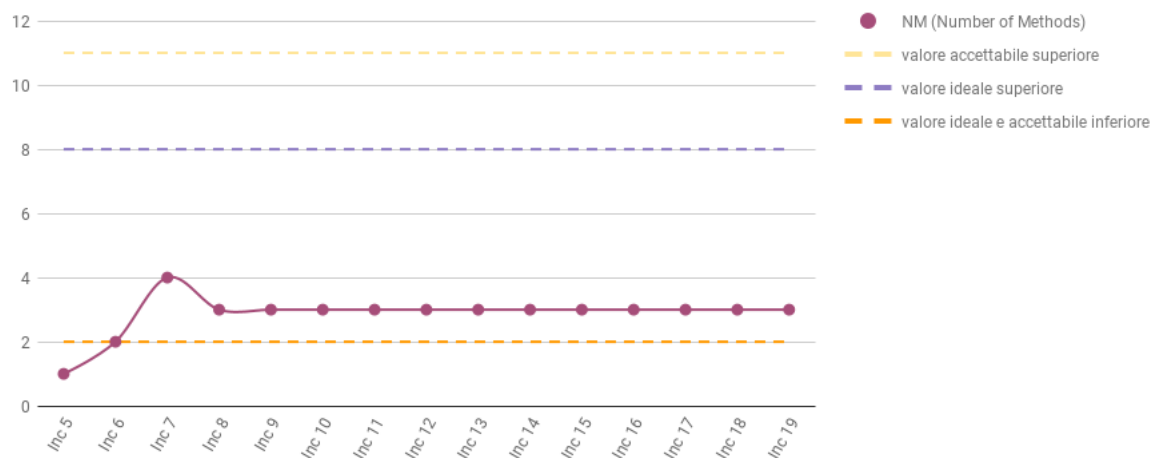


Figura 6: Number of Methods



### A.3 Codifica

#### A.3.1 MPC-VNUD: Variabili Non Utilizzate e Non Definite

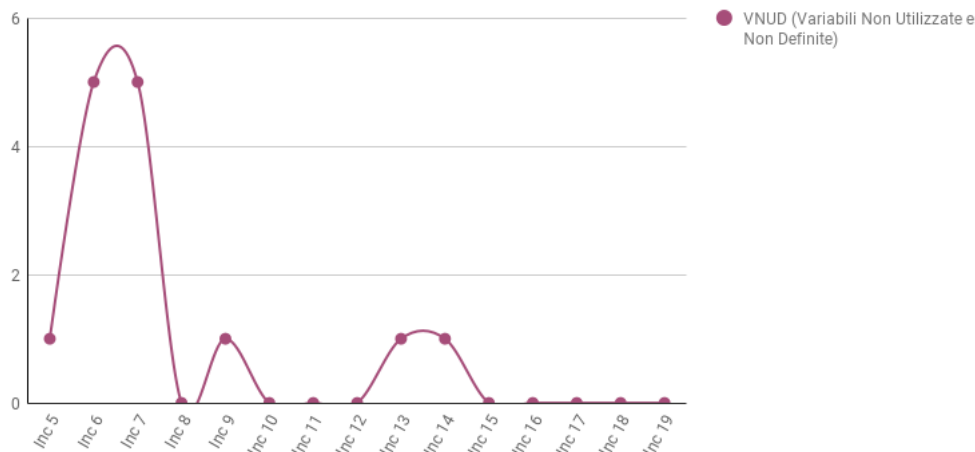


Figura 7: Variabili Non Utilizzate e Non Definite

### A.4 Documentazione

#### A.4.1 MPC-IG: Indice Gulpease

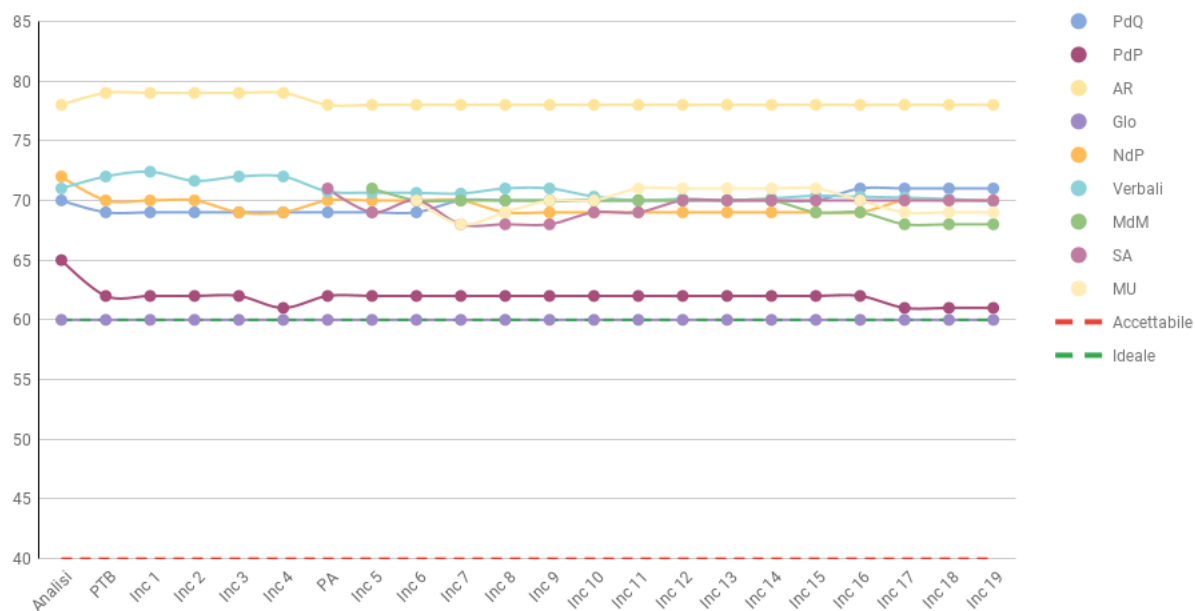


Figura 8: Indice di Gulpease

A.4.2 MPC-CO: Correttezza Ortografica

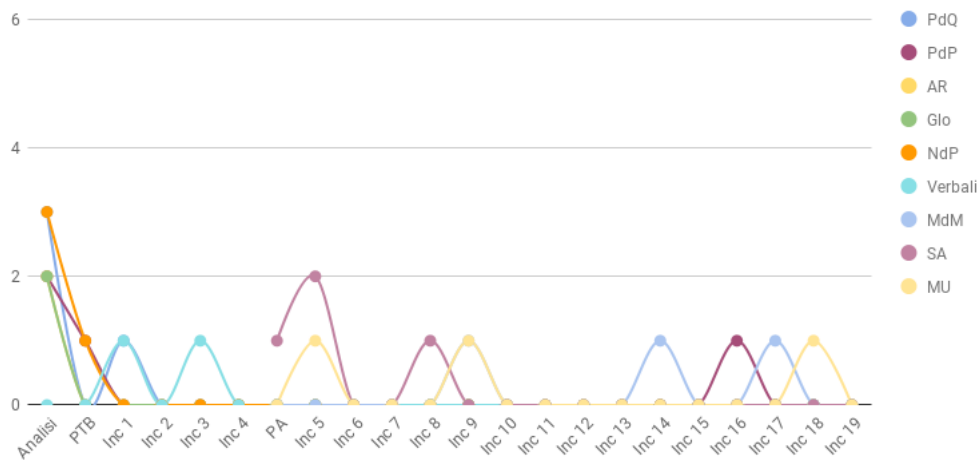


Figura 9: Errori ortografici

A.5 Gestione della qualità

A.5.1 MPC-QMS: Quality Metrics Satisfied

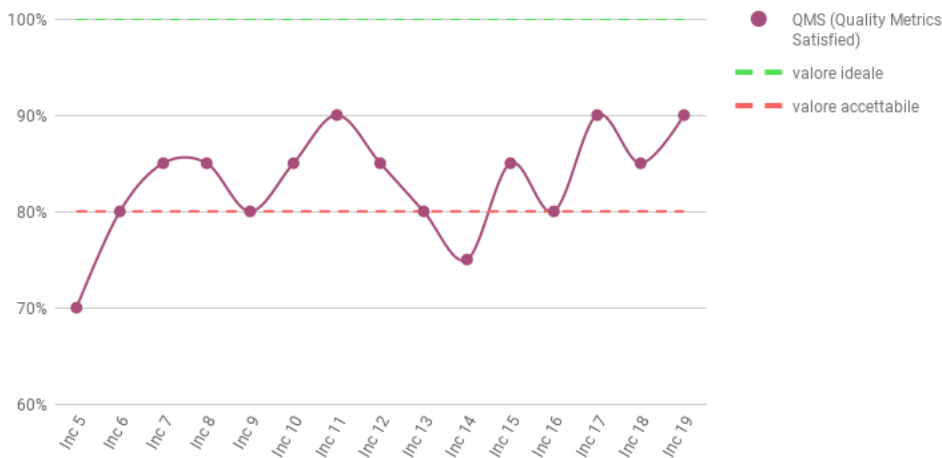


Figura 10: Quality Metrics Satisfied

## A.6 Verifica

### A.6.1 MPC-COV e MPC-PTCP: Code Coverage e Passed Test Cases Percentage

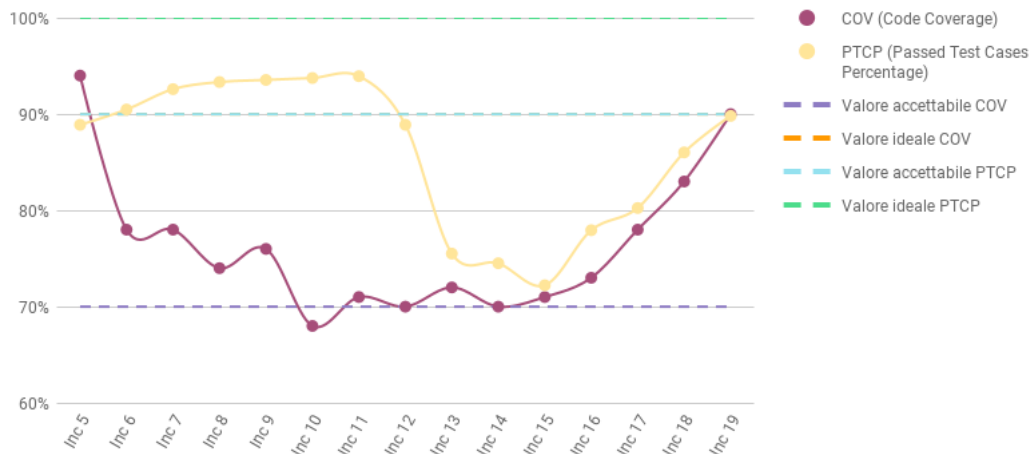


Figura 11: Code Coverage e Passed Test Cases Percentage

## A.7 Funzionalità

### A.7.1 MPD-RC: Requirements Coverage

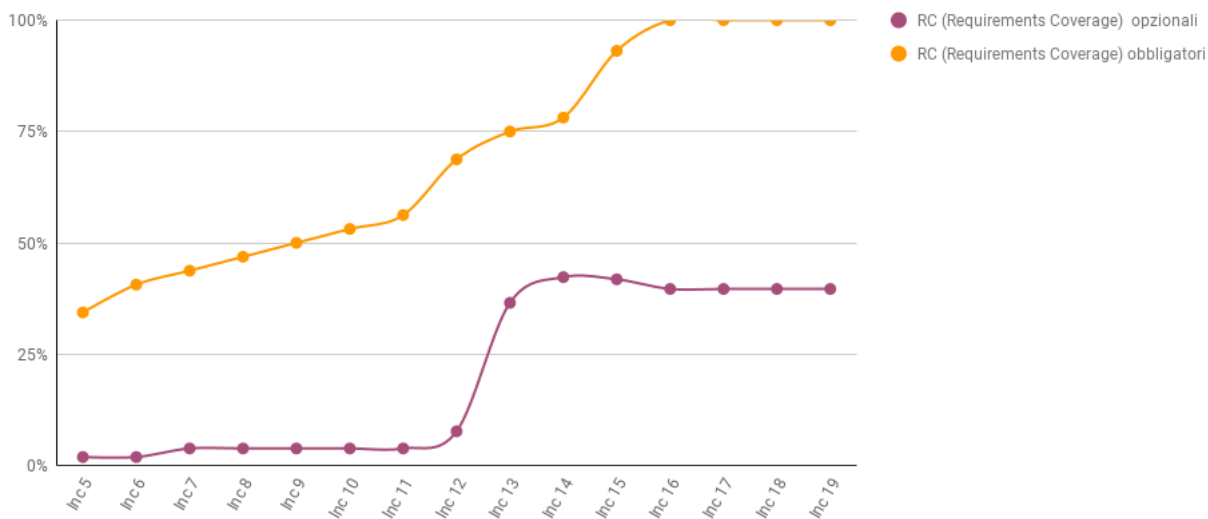


Figura 12: Requirements Coverage

## A.8 Usabilità

### A.8.1 MPD-PAA e MPD-PAP: Profondità Albero delle Azioni e Profondità Albero delle Pagine

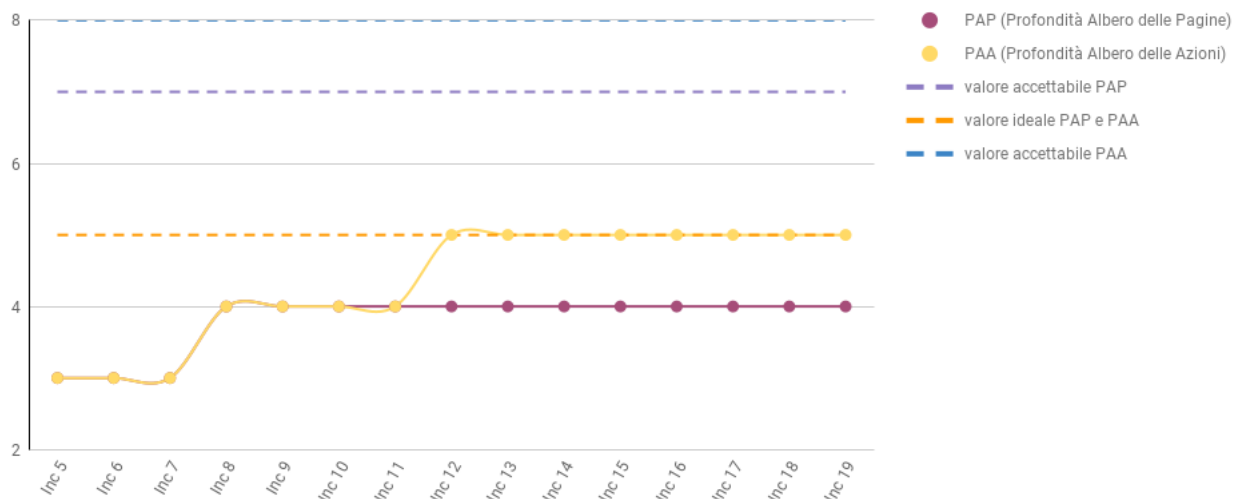


Figura 13: Profondità Albero delle Azioni e Profondità Albero delle Pagine

## A.9 Manutenibilità

### A.9.1 MPD-NCS: Numero di Code Smell

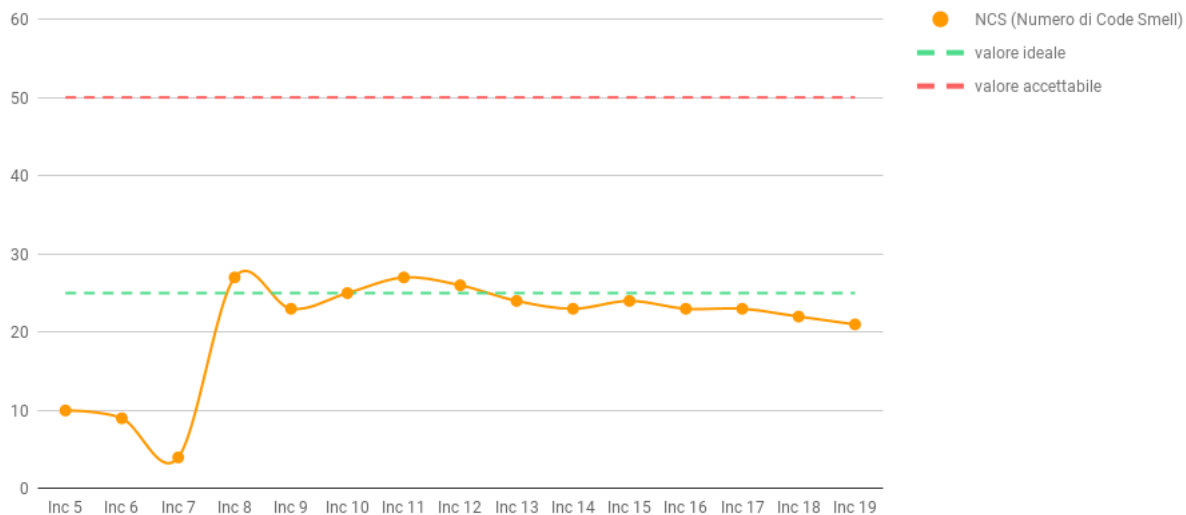


Figura 14: Numero di Code Smell

### A.9.2 MPD-PDC: Percentuale di Duplicazione del Codice

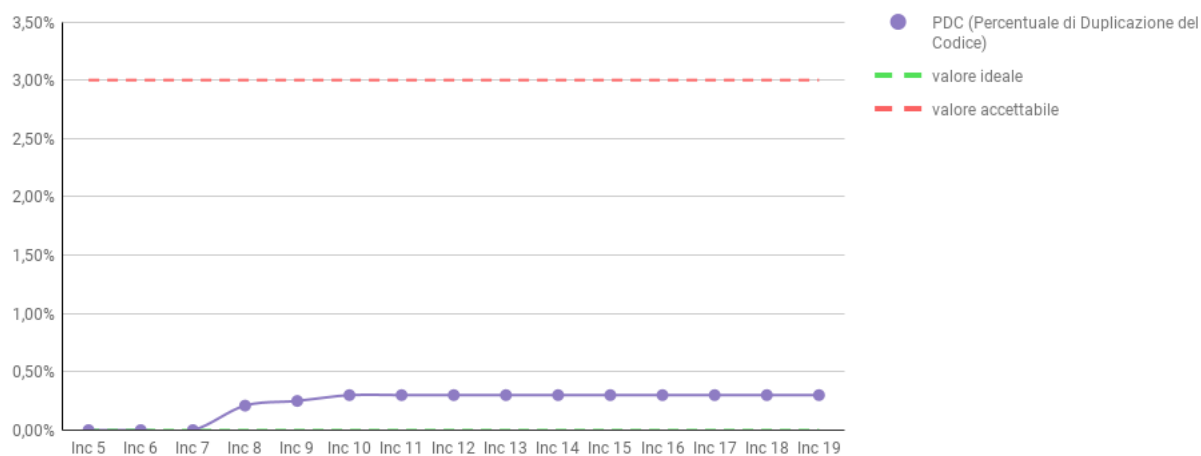


Figura 15: PErcentuale di Duplicazione del Codice

## A.10 Compatibilità

### A.10.1 MPD-VS: Versioni di browser Supportate

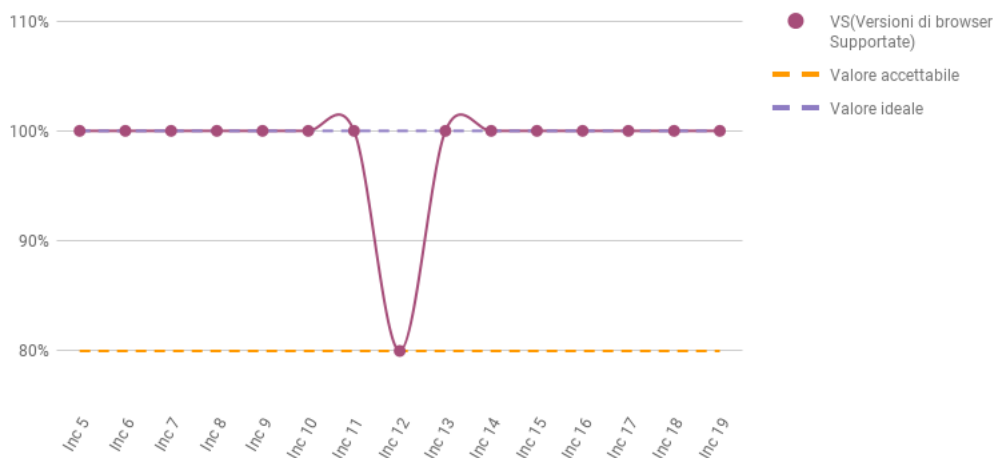


Figura 16: Versioni di browser Supportate

## B Valutazioni per il miglioramento

### B.1 Scopo

In questa sezione viene riportata la valutazione del lavoro svolto fino ad ora. Lo scopo è quello di individuare i problemi sorti, procedere alla loro risoluzione e diminuire la probabilità che essi si verifichino nuovamente.

### B.2 Valutazioni sull'organizzazione

Problema	Descrizione	Gravità	Soluzione
Meeting di gruppo	Difficoltà a trovare orari in cui tutti i membri del gruppo siano disponibili.	Bassa	Utilizzo di <i>Google Calendar</i> <sub>G</sub> per tracciare gli impegni personali dei membri del gruppo.
Organizzazione delle attività	Difficoltà ad intrecciare attività personali con le attività di progetto, soprattutto durante il periodo di sessione d'esami. Questo ha portato a varie ripianificazioni delle milestone fissate.	Alta	Per evitare nuovamente questa situazione è necessario migliorare la pianificazione delle ore lavorative, tenendo conto in modo più significativo degli impegni personali di ciascuno.

Tabella 16: Problemi relativi all'organizzazione

### B.3 Valutazioni sui ruoli

Problema	Descrizione	Gravità	Soluzione
Responsabile di Progetto	A causa dell'inesperienza all'inizio non era ben chiaro quali fossero le attività assegnate alla figura del Responsabile di Progetto.	Bassa	Approfondimento sulla figura del Responsabile di Progetto e redistribuzione del carico di lavoro.
Progettista	A causa dell'inesperienza all'inizio le attività di progettazione hanno richiesto più tempo del previsto.	Bassa	Il gruppo ha ripianificato i periodi di progettazione successivi tenendo in considerazione le difficoltà incontrate.

Tabella 17: Problemi relativi ai ruoli

**B.4 Valutazioni sugli strumenti di lavoro**

Problema	Descrizione	Gravità	Soluzione
Poca esperienza con le tecnologie scelte	Lo sviluppo del prodotto richiede tecnologie poco conosciute dai membri del gruppo.	Alta	Suddivisione dello studio delle tecnologie tra i membri del gruppo per un approfondimento mirato, con conseguente incontro di condivisione delle nozioni apprese.
Jira	Lo strumento non è stato utilizzato con la continuità necessaria	Media	Il Responsabile di Progetto ha richiamato i membri del gruppo affinché questa tecnologia venisse utilizzata nel modo opportuno.
GitHub Actions	Nessun membro del gruppo aveva conoscenze pregresse delle Actions di GitHub.	Bassa	Il gruppo ha deciso di dedicare tempo allo studio del funzionamento di questa tecnologia poiché ne è stata valutata un'alta utilità.

Tabella 18: Problemi relativi agli strumenti di lavoro