



Error__418

[GitHub/Error-418-SWE](#)

error418swe@gmail.com

Piano di Qualifica

Metriche, qualità e valutazione

Informazioni

Versione	1.7.0
Uso	Esterno
Stato	Approvato
Responsabile	Zaccone Rosario
Redattori	Todesco Mattia Oseliero Antonio
Verificatore	Banzato Alessio
Destinatari	Gruppo Error__418 Vardanega Tullio Cardin Riccardo

Registro delle modifiche

Ver.	Data	PR	Titolo	Redattore	Verificatore
1.7.0	16-04-2024	443	DOC-715 Redigere sezione test di accettazione	Carraro Riccardo	Banzato Alessio
1.6.0	13-04-2024	438	DOC-710 Redigere sezione test di sistema	Carraro Riccardo	Oseliero Antonio
1.5.1	04-04-2024	430	DOC-683 Aggiornare struttura tabelle a seguito della nuova versione di Typst	Carraro Riccardo	Banzato Alessio
1.5.0	02-04-2024	418	DOC-648 Creare tabella tracciamento test-risultato	Oseliero Antonio	Banzato Alessio
1.4.0	24-02-2024	322	DOC-514 Definire metriche di prodotto	Zaccone Rosario	Carraro Riccardo
1.3.0	21-02-2024	311	DOC-520 Aggiornamento metriche allo sprint 15	Carraro Riccardo	Todesco Mattia
1.2.1	18-02-2024	302	DOC-502 Uso delle variabili per riferirsi ai documenti	Gardin Giovanni	Carraro Riccardo
1.2.0	15-02-2024	279	DOC-484 Aggiungere menzione a Grafana	Gardin Giovanni	Carraro Riccardo
1.1.1	13-02-2024	265	DOC-466 Aggiunte date di ultimo accesso	Gardin Giovanni	Carraro Riccardo
1.1.0	09-02-2024	239	DOC-422 Definire metriche adatte al nostro progetto	Carraro Riccardo	Gardin Giovanni
1.0.0	13-01-2024	166	DOC-329 Revisionare Piano di Qualifica	Banzato Alessio	Carraro Riccardo
1.0.0	08-01-2024	166	DOC-329 Revisione PdQ	Banzato Alessio	Zaccone Rosario
1.0.0	03-01-2024	139	DOC-300 Allineamento rows tabelle	Carraro Riccardo	Oseliero Antonio
1.0.0	01-01-2024	132	DOC-269 Individuare metriche piano di qualifica	Oseliero Antonio	Todesco Mattia
1.0.0	17-12-2023	108	DOC-236 Creato Piano di Qualifica e scritta introduzione	Todesco Mattia	Nardo Silvio

Indice dei contenuti

1 Introduzione	1
1.1 Scopo del documento	1
1.2 Approccio al documento	1
1.3 Dashboard di monitoraggio	1
1.4 Glossario	1
1.5 Riferimenti	1
1.5.1 Riferimenti a documentazione interna	1
1.5.2 Riferimenti normativi	1
1.5.3 Riferimenti informativi	2
2 Qualità di processo	2
2.1 Processi primari	2
2.1.1 Fornitura	2
2.2 Processi di supporto	4
2.2.1 Documentazione	5
2.2.2 Miglioramento	5
3 Qualità di prodotto	5
3.1 Efficacia	5
3.1.1 MRC (Mandatory Requirements Coverage)	5
3.1.2 DRC (Desiderable Requirements Coverage)	5
3.1.3 ORC (Optional Requirements Coverage)	6
3.2 Efficienza	6
3.2.1 ART (Average Response Time)	6
3.3 Usabilità	6
3.3.1 LT (Learning Time)	6
3.3.2 EOU (Ease of Use)	6
3.4 Manutenibilità	7
3.4.1 CC (Cyclomatic Complexity)	7
3.4.2 CL (Coupling Level)	7
3.4.3 RC (Responsability Count)	7
3.4.4 MPN (Method Parameters Number)	7
3.5 Affidabilità	8
3.5.1 FD (Failure Density)	8
3.6 Portabilità	8
3.6.1 SBV (Supported Browser Version)	8
4 Test	8
4.1 Test di unità	9
4.2 Test di integrazione	11
4.3 Test di sistema	13
4.4 Test di accettazione	21
5 Valutazione della qualità	23



5.1 Premessa	23
5.2 Processi primari	23
5.2.1 Fornitura	23
5.3 Processi di supporto	24
5.3.1 Documentazione	24
5.3.2 Miglioramento	26

Indice delle tabelle

Tabella 1: Specifiche metrica SPV	2
Tabella 2: Specifiche metrica SPV	3
Tabella 3: Specifiche metrica SAC	3
Tabella 4: Specifiche metrica PAC	3
Tabella 5: Specifiche metrica SEV	4
Tabella 6: Specifiche metrica PEV	4
Tabella 7: Specifiche metrica CPI	4
Tabella 8: Specifiche metrica EAC	4
Tabella 9: Specifiche errori ortografici	5
Tabella 10: Specifiche metriche soddisfatte	5
Tabella 11: Mandatory Requirements Coverage	5
Tabella 12: Desiderable Requirements Coverage	6
Tabella 13: Optional Requirements Coverage	6
Tabella 14: Average Response Time	6
Tabella 15: Average Response Time	6
Tabella 16: Ease of Use	7
Tabella 17: Cyclomatic Complexity	7
Tabella 18: Coupling Level	7
Tabella 19: Responsibility Count	7
Tabella 20: Method Parameters Number	7
Tabella 21: Failure Density	8
Tabella 22: Supported Browser Version	8
Tabella 23: Tabella unit test	9
Tabella 24: Tabella integration test	11
Tabella 25: Tabella test di sistema	13
Tabella 26: Tabella test di accettazione	21

1 Introduzione

1.1 Scopo del documento

Il presente documento viene redatto con lo scopo di definire gli standard di qualità e di valutazione del prodotto. Essi saranno definiti conformemente ai requisiti e alle richieste del Proponente. Definire la qualità di un prodotto consiste nell'attuazione di un insieme di processi che vadano a definire una base con cui misurare efficienza ed efficacia del lavoro svolto.

1.2 Approccio al documento

Il presente documento viene redatto in modo incrementale per assicurare la coerenza delle informazioni al suo interno con gli sviluppi in corso e le esigenze evolutive del progetto. I valori identificati come accettabili per le metriche riportate possono subire variazioni con l'avanzamento dello sviluppo.

1.3 Dashboard di monitoraggio

Il gruppo si dota di una dashboard di monitoraggio_G per tenere traccia delle metriche di processo e di prodotto. La dashboard è accessibile a tutti i membri del gruppo. Essa è accessibile al seguente link:

https://error418swe.grafana_G.net/public-dashboards/9392efccc5a5427c850fc9ec81df7dff

1.4 Glossario

Al fine di agevolare la comprensione del presente documento, viene fornito un glossario che espliciti il significato dei termini di dominio specifici del progetto. I termini di glossario sono evidenziati nel testo mediante l'aggiunta di una "G" a pedice degli stessi:

Termine di glossario_G

Le definizioni sono disponibili nel documento *Glossario v1.3.0*.

1.5 Riferimenti

1.5.1 Riferimenti a documentazione_G interna

- Documento *Glossario v1.3.0*:
https://github_G.com/Error-418-SWE_G/Documents/blob/main/3%20-%20PB/Glossario_v1.3.0.pdf (ultimo accesso 25/02/2024)
- Documento *Norme di Progetto_G v1.30.1*:
https://github_G.com/Error-418-SWE_G/Documents/tree/main/3%20-%20PB/Documentazione_G%20interna/Norme%20di%20Progetto_v1.30.1.pdf (ultimo accesso 25/02/2024)
- Documento *Piano di Progetto_G v1.15.0*:
https://github_G.com/Error-418-SWE_G/Documents/tree/main/3%20-%20PB/Documentazione_G%20esterna/Piano%20di%20Progetto_v1.15.0.pdf (ultimo accesso 25/02/2024)

1.5.2 Riferimenti normativi

- ISO_G/IEC_G 9126 1:2001:
https://www.iso_G.org/standard/22749.html (ultimo accesso 13/02/2024)

- Capitolo G “Warehouse Management 3D” (C5) di *Sanmarco Informatica S.p.A.*:
https://www.math.unipd.it/~tullio/IS_G-1/2023/Progetto/C5.pdf (ultimo accesso 13/02/2024)

1.5.3 Riferimenti informativi

- Dispense T7 (Qualità del software):
https://www.math.unipd.it/~tullio/IS_G-1/2023/Dispense/T7.pdf (ultimo accesso 13/02/2024)
- Dispense T8 (Qualità di processo):
https://www.math.unipd.it/~tullio/IS_G-1/2023/Dispense/T8.pdf (ultimo accesso 13/02/2024)
- *Clean Code: A Handbook of Agile Software Craftsmanship* di Robert C. Martin:
<https://www.ibs.it/clean-code-handbook-of-agile-libro-inglese-robert-martin/e/9780132350884> (ultimo accesso 24/02/2024)

2 Qualità di processo

2.1 Processi primari

2.1.1 Fornitura

2.1.1.1 BAC (Budget at Completion)

Definito nel documento *Piano di Progetto_G v1.15.0* con valore di € 13.055,00.

2.1.1.2 PV (Planned Value)

La metrica PV rappresenta il valore pianificato, ovvero il costo preventivato per portare a termine le attività pianificate nello sprint_G. Per il calcolo del valore pianificato si considera la sommatoria delle ore preventivate per il costo del ruolo necessario al loro svolgimento, secondo quanto definito nel documento *Piano di Progetto_G v1.15.0*. Il calcolo di tale metrica è esteso anche all'intero progetto, dove il valore pianificato è definito come sommatoria dei PV di ogni singolo sprint_G.

- **SPV_G**: Sprint Planned Value_G, valore pianificato per un determinato sprint_G;
- **PPV_G**: Project Planned Value_G, valore pianificato per l'intero progetto.

Dati:

- r in $R = \{\text{Responsabile, Amministratore, Analista, Progettista, Programmatore, Verificatore}\}$
- OR_r : Ore ruolo;
- CR_r : Costo ruolo.

Si definisce:

Calcolo della metrica	Valore ottimale	Valore accettabile
$SPV_G = \sum_{r \in R} OR_r * CR_r$	> 0	> 0

Tabella 1: Specifiche metrica SPV_G

Dato:

- s in S , con S insieme degli sprint_G svolti.

Si definisce:

Calcolo della metrica	Valore ottimale	Valore accettabile
$PPV_G = \sum_{s \in S} SPV_{G_s}$	$\begin{cases} > 0 \\ \leq BAC \end{cases}$	$\begin{cases} > 0 \\ \leq BAC \end{cases}$

Tabella 2: Specifiche metrica SPV_G

La metrica è un indice necessario a determinare il valore atteso del lavoro svolto in un determinato sprint G . Il suo valore strettamente maggiore di 0 indica che non sono contemplati periodi di inattività.

2.1.1.3 AC_G (Actual Cost G)

La metrica AC_G rappresenta la somma dei costi sostenuti dal gruppo in un determinato periodo di tempo. Tale metrica viene calcolata sia in riferimento all'intero progetto, sia come consuntivo dello sprint G :

- **SAC $_G$** : Sprint Actual Cost $_G$, costo effettivo sostenuto dal gruppo in un determinato sprint G ;
- **PAC $_G$** : Project Actual Cost $_G$, costo effettivo sostenuto dal gruppo dall'inizio del progetto, definito come sommatoria dei **SAC $_G$** .

Calcolo della metrica	Valore ottimale	Valore accettabile
$SAC_G = \text{Somma dei costi sostenuti nello sprint } G$	$\leq SPV_G$	$\leq SPV_G + 10\%$

Tabella 3: Specifiche metrica SAC_G

Dato:

- s in S , con S insieme degli sprint G svolti.

Si definisce:

Calcolo della metrica	Valore ottimale	Valore accettabile
$PAC_G = \sum_{s \in S} SAC_{G_s}$	$\leq BAC$	$\leq BAC$

Tabella 4: Specifiche metrica PAC_G

2.1.1.4 EV_G (Earned Value G)

L'Earned Value $_G$ rappresenta il valore guadagnato dal progetto in un determinato periodo di tempo. Tale metrica viene calcolata sia in riferimento all'intero progetto, sia come valore guadagnato nello sprint G :

- **SEV $_G$** : Sprint Earned Value $_G$, valore guadagnato dal progetto in un determinato sprint G , dove lo stato di completamento del lavoro è espresso mediante il rapporto tra gli story G points completati e quelli pianificati per lo sprint G ;
- **PEV $_G$** : Project Earned Value $_G$, valore guadagnato dal progetto dal suo inizio, definito come sommatoria dei **SEV $_G$** .

Calcolo del SEV $_G$

- **SPC**: Story Points Completati $_G$;
- **SPP $_G$** : Story Points Pianificati $_G$.

Calcolo della metrica	Valore ottimale	Valore accettabile
$SEV_G = \frac{SPC}{SPP_G} * SPV_G$	$= SPV_G$	$\geq 80\% \text{ del } SPV_G$

Tabella 5: Specifiche metrica SEV_G

Calcolo del PEV_G

- dato s in S , con S insieme degli $sprint_G$ svolti

Calcolo della metrica	Valore ottimale	Valore accettabile
$PEV_G = \sum_{s \in S} SEV_{G_s}$	$= PPV_G$	$\geq 80\% \text{ del } PPV_G$

Tabella 6: Specifiche metrica PEV_G

2.1.1.5 CPI_G (Cost Performance Index_G)

Il CPI_G rappresenta l'indice di performance del costo, ovvero il rapporto tra il valore guadagnato e il costo effettivo sostenuto. Tale metrica viene calcolata in riferimento al valore totale raggiunto del progetto (PEV_G) in proporzione al costo effettivo sostenuto (PAC_G).

Calcolo della metrica	Valore ottimale	Valore accettabile
$CPI_G = \frac{PEV_G}{PAC_G}$	≥ 1	≥ 0.95

Tabella 7: Specifiche metrica CPI_G

Un rapporto maggiore di 1 indica che il valore raggiunto è superiore al costo effettivo sostenuto. Data la natura didattica del progetto e l'inesperienza del gruppo, si ritiene accettabile un valore di $CPI_G \geq 0.95$, valore indicante un costo effettivo leggermente superiore al valore guadagnato.

2.1.1.6 EAC_G (Estimated At Completion_G)

L' EAC_G rappresenta il costo stimato al termine del progetto. Tale metrica viene calcolata in riferimento al budget totale del progetto (BAC) in proporzione all'indice di performance del costo (CPI_G).

Calcolo della metrica	Valore ottimale	Valore accettabile
$EAC_G = \frac{BAC}{CPI_G}$	$\leq BAC$	$\begin{cases} \leq BAC + 5\% \\ \leq BAC \text{ alla consegna} \\ \geq 12000 \text{ da regolamento} \end{cases}$

Tabella 8: Specifiche metrica EAC_G

Il costo totale del capitolato_G non può essere maggiore rispetto a quanto espresso in candidatura, pertanto gli unici valori accettabili (e ottimali) sono pari o inferiori rispetto al BAC . Dipendendo strettamente dall'indice di performance (CPI_G), il valore della metrica EAC_G può subire variazioni anche al rialzo. Sarà compito del gruppo assorbire eventuali costi aggiuntivi, al fine di mantenere il valore della metrica EAC_G entro i limiti stabiliti in prospettiva della milestone_G esterna PB_G .

2.2 Processi di supporto

2.2.1 Documentazione_G

- Errori ortografici_G

Calcolo della metrica	Valore ottimale	Valore accettabile
Numero di errori ortografici _G presenti nel testo	0	0

Tabella 9: Specifiche errori ortografici_G

Il numero di errori ortografici_G presenti nei documenti deve essere pari a 0. La metrica evidenzia il numero di errori ortografici_G individuati durante la revisione_G precedente al rilascio del documento.

2.2.2 Miglioramento

2.2.2.1 Percentuale metriche soddisfatte_G

Dati:

- MS_G: Metriche soddisfatte_G;
- MT_G: Metriche totali_G.

Calcolo della metrica	Valore ottimale	Valore accettabile
$\% \text{ metriche soddisfatte}_G = \frac{MS_G}{MT_G} * 100$	100%	$\geq 75\%$

Tabella 10: Specifiche metriche soddisfatte_G

Avere un resoconto delle metriche soddisfatte_G per ogni sprint_G permette di evidenziare eventuali criticità e di attuare le misure di correzione necessarie, seguendo, come stabilito nelle *Norme di Progetto_G v1.30.1* al paragrafo *Processo di gestione dei modelli di ciclo di vita*, il ciclo PDCA per il miglioramento continuo.

3 Qualità di prodotto

3.1 Efficacia

3.1.1 MRC (Mandatory Requirements Coverage)

Il Mandatory Requirements Coverage esprime la percentuale di copertura dei requisiti obbligatori, cioè quei requisiti la cui implementazione è stata dichiarata obbligatoria nell'*Analisi dei Requisiti_G*.

- MR_c: numero di requisiti obbligatori coperti;
- MR_t: numero totale di requisiti obbligatori.

Calcolo della metrica	Valore ottimale	Valore accettabile
$MRC = \frac{MR_c}{MR_t} * 100$	100%	100%

Tabella 11: Mandatory Requirements Coverage

3.1.2 DRC (Desiderable Requirements Coverage)

Il Desirable Requirements Coverage esprime la percentuale di copertura dei requisiti desiderabili, cioè quei requisiti la cui implementazione è stata dichiarata opzionale ma con alta priorità nell'*Analisi dei Requisiti_G*.

- DR_c: numero di requisiti desiderabili coperti;

- DR_t : numero totale di requisiti desiderabili.

Calcolo della metrica	Valore ottimale	Valore accettabile
$DRC = \frac{DR_c}{DR_t} * 100$	100%	$\geq 0\%$

Tabella 12: Desirable Requirements Coverage

3.1.3 ORC (Optional Requirements Coverage)

L'Optional Requirements Coverage esprime la percentuale di copertura dei requisiti opzionali, cioè quei requisiti la cui implementazione è stata dichiarata facoltativa e con bassa priorità nell'*Analisi dei Requisiti*_G.

- OR_c : numero di requisiti opzionali coperti;
- OR_t : numero totale di requisiti opzionali.

Calcolo della metrica	Valore ottimale	Valore accettabile
$ORC = \frac{OR_c}{OR_t} * 100$	100%	$\geq 0\%$

Tabella 13: Optional Requirements Coverage

3.2 Efficienza

3.2.1 ART (Average Response Time)

L'ART si riferisce al tempo di risposta medio, cioè al periodo medio di tempo che trascorre tra l'ingresso di una richiesta da parte dell'utente_G o del sistema e la ricezione della risposta o del risultato da parte del software. È misurato in secondi (*s*).

Calcolo della metrica	Valore ottimale	Valore accettabile
Average Response Time	$\leq 2s$	$\leq 4s$

Tabella 14: Average Response Time

3.3 Usabilità

3.3.1 LT (Learning Time)

Il LT misura il tempo medio che gli utenti impiegano per apprendere ad utilizzare il software in modo efficace. È misurato in minuti (*m*).

Calcolo della metrica	Valore ottimale	Valore accettabile
Learning Time	$\leq 15m$	$\leq 20m$

Tabella 15: Average Response Time

3.3.2 EOU (Ease of Use)

L'EOU esprime la facilità del raggiungimento di un obiettivo nel prodotto software. È misurato in quanti click l'utente_G deve effettuare prima di arrivare a portare a termine la funzionalità desiderata.

Calcolo della metrica	Valore ottimale	Valore accettabile
Ease of Use	≤ 5	≤ 7

Tabella 16: Ease of Use

3.4 Manutenibilità

3.4.1 CC (Cyclomatic Complexity)

La CC è una metrica utilizzata per misurare la complessità di un metodo. Essa fornisce una stima della complessità strutturale del codice sorgente contando il numero di cammini linearmente indipendenti attraverso il grafo di controllo del flusso del metodo.

- G : grafo del controllo di flusso;
- e : numero di archi di G ;
- n : numero di nodi di G ;
- p : numero di componenti connesse ad ogni arco.

Calcolo della metrica	Valore ottimale	Valore accettabile
$CC(G) = e - n + p$	≤ 7	≤ 10

Tabella 17: Cyclomatic Complexity

3.4.2 CL (Coupling Level)

Il CL misura il grado di dipendenza di una classe da altre classi nel sistema. Questa dipendenza può manifestarsi in vari modi, come l'invocazione di metodi di altre classi, il riferimento a istanze di altre classi, o la dipendenza da tipi definiti in altre classi.

Calcolo della metrica	Valore ottimale	Valore accettabile
Coupling Level	≤ 4	≤ 6

Tabella 18: Coupling Level

3.4.3 RC (Responsability Count)

L'RC misura il numero di responsabilità che una classe ha all'interno di un sistema software.

Calcolo della metrica	Valore ottimale	Valore accettabile
Responsability Count	1	1

Tabella 19: Responsibility Count

3.4.4 MPN (Method Parameters Number)

Il MPN è una metrica che misura il numero di parametri di un metodo.

Calcolo della metrica	Valore ottimale	Valore accettabile
Method Parameters Number	≤ 3	≤ 4

Tabella 20: Method Parameters Number

3.5 Affidabilità

3.5.1 FD (Failure Density)

La FD è un indicatore della stabilità e della qualità del software. Questa metrica misura il numero di errori o difetti rilevati nel software rispetto alla dimensione o alla complessità del sistema.

- T_f : numero di test falliti;
- T_e : numero di test effettuati.

Calcolo della metrica	Valore ottimale	Valore accettabile
$FD = \frac{T_f}{T_e} * 100$	0%	0%

Tabella 21: Failure Density

3.6 Portabilità

3.6.1 SBV (Supported Browser_G Version_G)

La SBV è una metrica che indica la percentuale di browser_G supportati rispetto a quelle stabilite nel documento di *Analisi dei Requisiti_G*. I vari browser_G che devono essere rispettati e le relative versioni sono esplicitate nella sezione del documento riguardante i requisiti di qualità.

- V_s : numero di versioni di browser_G supportate dal software;
- V_a : numero di versioni di browser_G stabilite da supportare nell'*Analisi dei Requisiti_G*.

Calcolo della metrica	Valore ottimale	Valore accettabile
$SBV = \frac{V_s}{V_a} * 100$	100%	100%

Tabella 22: Supported Browser_G Version_G

4 Test

In questa sezione sono elencati i test eseguiti sul prodotto che, come riportato in *Norme di Progetto_G v1.30.1*, possono essere:

- **test di unità_G**: per testare una singola unità software;
- **test di regressione**: per verificare il corretto funzionamento del software, dopo l'implementazione di una nuova funzionalità o la risoluzione di eventuali bug_G;
- **test di integrazione_G**: per verificare la corretta integrazione delle parti del sistema.

Ad ogni test viene associato un codice definito come segue:

[Tipologia]-[Identificativo numerico]

Tipologia indica il tipo di test:

- UT: Unit test;
- IT: Integration test;
- ST: System test;
- AT: Acceptance test.

Identificativo numerico indica la sequenza numerica identificativa del test:

- **Test di unità_G** e **Test di integrazione_G**: l'identificativo numerico è così composto:

- [Numero suite].[Numero test].
- **Test di sistema_G** e **Test di accettazione**: l'identificativo numerico è così composto:
 - [Numero test] è il codice del requisito_G associato al test.

Ad ogni test è associato uno stato che può essere:

- **P**: positivo, il test ha dato esito positivo;
- **N**: negativo, il test ha dato esito negativo;
- **NI**: non implementato.

4.1 Test di unità_G

La suite di test di unità_G ha lo scopo di verificare il corretto funzionamento delle singole unità software. Il termine “unità” si riferisce al più piccolo componente dotato di comportamento autonomo, che può dunque essere singolarmente testato.

I test di unità_G sono stati implementati mediante l'utilizzo del framework Jest_G.

Codice	Descrizione	Stato
UT-1.1	Bin _G : verifica che il metodo <code>getId()</code> ritorni correttamente l'ID del bin _G	P
UT-1.2	Bin _G : verifica che il metodo <code>getLevel()</code> ritorni correttamente il livello del bin _G	P
UT-1.3	Bin _G : verifica che il metodo <code>getColumn()</code> ritorni correttamente la colonna del bin _G	P
UT-1.4	Bin _G : verifica che il metodo <code>getHeight()</code> ritorni correttamente l'altezza del bin _G	P
UT-1.5	Bin _G : verifica che il metodo <code>getLength()</code> ritorni correttamente la lunghezza del bin _G	P
UT-1.6	Bin _G : verifica che il metodo <code>getWidth()</code> ritorni correttamente la larghezza del bin _G	P
UT-1.7	Bin _G : verifica che il metodo <code>getProduct()</code> ritorni correttamente il prodotto contenuto nel bin _G	P
UT-1.8	Bin _G : verifica che il metodo <code>setId()</code> modifichi correttamente l'ID del bin _G	P
UT-1.9 - UT-1.10	Bin _G : verifica che il metodo <code>setProduct()</code> modifichi correttamente il prodotto contenuto nel bin _G	P
UT-1.11 - UT-1.12	Bin _G : verifica che il metodo <code>clearProduct()</code> assegni il valore null all'attributo <code>product</code>	P
UT-2.1	Floor: verifica che il metodo <code>getLength()</code> ritorni correttamente la lunghezza del piano	P
UT-2.2	Floor: verifica che il metodo <code>setLength()</code> modifichi correttamente la lunghezza del piano	P

UT-2.3	Floor: verifica che il metodo <code>getWidth()</code> ritorni correttamente la larghezza del piano	P
UT-2.4	Floor: verifica che il metodo <code>setWidth()</code> modifichi correttamente la larghezza del piano	P
UT-2.5	Floor: verifica che il metodo <code>getSVG()</code> ritorni correttamente l' <code>SVG_G</code> del piano <code>SVG_G</code> : verifica che <code>getString()</code> ritorni correttamente la stringa contenente l' <code>SVG_G</code>	P
UT-2.6	Floor: verifica che il metodo <code>getSVG()</code> ritorni correttamente l' <code>SVG_G</code> del piano <code>SVG_G</code> : verifica che <code>getLength()</code> ritorni correttamente la lunghezza del piano <code>SVG_G</code>	P
UT-2.7	Floor: verifica che il metodo <code>getSVG()</code> ritorni correttamente l' <code>SVG_G</code> del piano <code>SVG_G</code> : verifica che <code>getWidth()</code> ritorni correttamente la larghezza del piano <code>SVG_G</code>	P
UT-2.8	Floor: verifica che il metodo <code>setSVG()</code> modifichi correttamente le dimensioni del piano <code>SVG_G</code>	P
UT-2.9	Floor: verifica che il metodo <code>clone()</code> ritorni correttamente un clone del piano	P
UT-3.1	Order: verifica che il metodo <code>getId()</code> ritorni correttamente l'ID dell'ordine	P
UT-3.2	Order: verifica che il metodo <code>getStartPoint()</code> ritorni correttamente il <code>bin_G</code> di partenza dell'ordine	P
UT-3.3	Order: verifica che il metodo <code>getEndPoint()</code> ritorni correttamente il <code>bin_G</code> di destinazione dell'ordine	P
UT-3.4	Order: verifica che il metodo <code>getProduct()</code> ritorni correttamente il prodotto dell'ordine	P
UT-4.1	Product: verifica che il metodo <code>getId()</code> ritorni correttamente l'ID del prodotto	P
UT-4.2	Product: verifica che il metodo <code>getName()</code> ritorni correttamente il nome del prodotto	P
UT-4.3	Product: verifica che il metodo <code>getWeight()</code> ritorni correttamente il peso del prodotto	P
UT-4.4	Product: verifica che il metodo <code>getLength()</code> ritorni correttamente la lunghezza del prodotto	P
UT-4.5	Product: verifica che il metodo <code>getWidth()</code> ritorni correttamente la larghezza del prodotto	P
UT-4.6	Product: verifica che il metodo <code>getHeight()</code> ritorni correttamente l'altezza del prodotto	P
UT-4.7	Product: verifica che il metodo <code>getCategories()</code> ritorni correttamente la categoria merceologica del prodotto	P

UT-5.1	Zone: verifica che il metodo <code>getId()</code> ritorni correttamente l'ID della zona	P
UT-5.2	Zone: verifica che il metodo <code>getXcoordinate()</code> ritorni correttamente la coordinata x della zona	P
UT-5.3	Zone: verifica che il metodo <code>getYcoordinate()</code> ritorni correttamente la coordinata y della zona	P
UT-5.4	Zone: verifica che il metodo <code>getHeight()</code> ritorni correttamente l'altezza della zona	P
UT-5.5	Zone: verifica che il metodo <code>getLength()</code> ritorni correttamente la lunghezza della zona	P
UT-5.6	Zone: verifica che il metodo <code>getWidth()</code> ritorni correttamente la larghezza della zona	P
UT-5.7	Zone: verifica che il metodo <code>getBins()</code> ritorni correttamente i bin_G della zona	P
UT-5.8	Zone: verifica che il metodo <code>isNSoriented()</code> ritorni correttamente <code>true</code> se la zona ha orientamento nord-sud	P
UT-5.9	Zone: verifica che il metodo <code>getBin()</code> ritorni correttamente il bin_G cercato tramite ID valido	P
UT-5.10	Zone: verifica che il metodo <code>getBin()</code> ritorni correttamente <code>undefined</code> quando il bin_G cercato ha ID non valido	P
UT-5.11	Zone: verifica che il metodo <code>getLevel()</code> ritorni correttamente i livelli della zona	P
UT-5.12	Zone: verifica che il metodo <code>getColumn()</code> ritorni correttamente le colonne della zona	P
UT-5.13	Zone: verifica che il metodo <code>getMaxUsedLevel()</code> ritorni correttamente il livello utilizzato più alto	P
UT-5.14	Zone: verifica che il metodo <code>getMaxUsedColumn()</code> ritorni correttamente la colonna utilizzata più a destra	P

Tabella 23: Tabella unit test_G

4.2 Test di integrazione_G

La suite di test di integrazione_G ha lo scopo di verificare che i diversi componenti del sistema si integrino correttamente, mirando ad individuare eventuali errori durante l'interazione tra le diverse unità software.

I test di integrazione_G sono stati implementati mediante l'utilizzo del framework Jest_G.

Codice	Descrizione	Stato
IT-1.1	<code>getAllBins</code> : verifica che vengano correttamente restituiti tutti i bin_G da <code>database_G</code>	P
IT-1.2	<code>getAllBins</code> : verifica che venga correttamente restituito <code>null</code> se si verifica un errore	P

IT-2.1	getBinById: verifica che venga correttamente restituito il bin _G cercato per ID da database _G	P
IT-2.2	getBinById: verifica che venga correttamente restituito null se si verifica un errore	P
IT-3.1	getAllProduct: verifica che vengano correttamente restituiti tutti i prodotti da database _G	P
IT-3.2	getAllProduct: verifica che venga correttamente restituito null se si verifica un errore	P
IT-4.1	getProductById: verifica che venga correttamente restituito il prodotto cercato per ID da database _G	P
IT-4.2	getProductById: verifica che venga correttamente restituito -1 se non viene trovato il prodotto	P
IT-4.3	getProductById: verifica che venga correttamente restituito null se si verifica un errore	P
IT-5.1	productRepository: verifica che vengano correttamente restituiti tutti i prodotti	P
IT-5.2	productRepository: verifica che venga correttamente restituito il prodotto cercato per ID	P
IT-5.3	productRepository: verifica che venga correttamente gestito un errore quando si vogliono restituire tutti i prodotti	P
IT-5.4	productRepository: verifica che venga correttamente gestito un errore quando si vuole restituire un prodotto cercato per ID	P
IT-5.5	productRepository: verifica che venga correttamente restituito un array vuoto quando non viene trovato nessun prodotto	P
IT-5.6	productRepository: verifica che venga correttamente restituito null quando non vengono trovati prodotti cercando per ID	P
IT-6.1	zoneRepository: verifica che vengano correttamente restituite tutte le zone	P
IT-6.2	zoneRepository: verifica che vengano correttamente restituite tutte le zone che non contengono prodotti	P
IT-6.3	zoneRepository: verifica che venga correttamente restituita la zona cercata per ID	P
IT-6.4	zoneRepository: verifica che venga correttamente gestito un errore quando si vogliono restituire tutte le zone	P
IT-6.5	zoneRepository: verifica che venga correttamente gestito un errore quando si vuole restituire una zona cercata per ID	P
IT-6.6	zoneRepository: verifica che venga correttamente restituito un array vuoto quando non vengono trovate zone	P
IT-6.7	zoneRepository: verifica che venga correttamente restituito null quando non viene trovata la zona cercata per ID	P
IT-7.1	readSavedSVG: verifica che venga correttamente letto il contenuto del file SVG _G	P
IT-8.1	readSavedSVG: verifica che venga correttamente salvato il contenuto del file SVG _G	P
IT-9.1	SVGSanitizer: verifica che venga correttamente sanificato il file SVG _G di esempio	P

IT-9.2	SVGSanitizer: verifica che venga correttamente sanificato il file SVG_G fornito da Sanmarco Informatica	P
IT-10.1	getAllEmptyZones: verifica che vengano correttamente ritornate tutte le zone vuote	P
IT-11.1	getAllZones: verifica che vengano correttamente ritornate tutte le zone	P
IT-12.1	getBinsByZoneId: verifica che, dato l'ID di una zona, vengano correttamente ritornati tutti i bin_G contenuti in essa	P
IT-13.1	getZoneById: verifica che venga correttamente ritornata la zona cercata per ID e i suoi bin_G	P

Tabella 24: Tabella integration test

4.3 Test di sistema_G

La suite di test di sistema_G ha lo scopo di verificare che il sistema soddisfi i requisiti definiti nel documento *Analisi dei Requisiti_G v2.0.1*. L'implementazione di test automatici per la parte interattiva del prodotto e per l'ambiente tridimensionale è stata ritenuta eccessivamente complessa in termini di tempo e risorse valutando l'inesperienza del gruppo. Non risultava però ragionevole rinunciare a questa tipologia di test, pertanto si è deciso di svolgerli manualmente.

Codice	Descrizione	Requisito _G	Stato
ST-1	Verificare che l'utente _G possa configurare un ambiente 3D all'avvio della sessione d'uso	FM-1	P
ST-2	Verificare che l'utente _G abbia la possibilità di scegliere tra diverse modalità di configurazione del magazzino _G	FD-2	P
ST-3	Verificare che sia fornita una modalità di configurazione dell'ambiente 3D per la rappresentazione di un magazzino _G con pianta rettangolare	FM-3	P
ST-4	Verificare che sia fornita una modalità di configurazione dell'ambiente 3D per la rappresentazione di un magazzino _G con planimetria importata da file SVG_G	FD-4	P
ST-5	Verificare che l'utente _G possa indicare la larghezza della planimetria rettangolare	FM-5	P
ST-6	Verificare che l'utente _G possa indicare la lunghezza della planimetria rettangolare	FM-6	P
ST-7	Verificare che l'utente _G visualizzi un errore se la larghezza indicata non è positiva (≤ 0)	FM-7	P
ST-8	Verificare che l'utente _G visualizzi un errore se la lunghezza indicata non è positiva (≤ 0)	FM-8	P
ST-9	Verificare che l'utente _G possa caricare un file SVG_G da usare come planimetria qualora abbia scelto di definire la planimetria a partire da un file SVG_G	FD-9	P

ST-10	Verificare che il file SVG _G sia sanificato prima dell'importazione	FD-10	P
ST-11	Verificare che il file SVG _G contenga almeno un elemento grafico tra path, rect, circle, ellipse, line, polyline, polygon, text, g per essere considerato valido	FD-11	NI
ST-12	Verificare che l'utente _G riceva un messaggio di errore qualora avesse caricato un file SVG _G privo di elementi grafici (path, rect, circle, ellipse, line, polyline, polygon, text, g)	FD-12	NI
ST-13	Verificare che il file SVG _G sia validato	FD-13	P
ST-14	Verificare che l'utente _G riceva un messaggio di errore qualora avesse caricato un file SVG _G non valido o corrotto	FD-14	P
ST-15	Verificare che l'utente _G che abbia scelto la modalità di configurazione a partire da un file SVG _G , possa indicare il solo lato maggiore del magazzino _G per configurare la planimetria	FD-15	P
ST-16	Verificare che il sistema determini il valore del lato minore a partire dal rapporto di aspetto del file SVG _G e dai dati forniti dall'utente _G	FD-16	P
ST-17	Verificare che l'utente _G visualizzi un errore se il valore indicato come lato maggiore non è positivo (≤ 0)	FD-17	P
ST-18	Verificare che l'utente _G possa riconfigurare la planimetria dell'ambiente 3D corrente	FM-18	P
ST-19	Verificare che a seguito della riconfigurazione della planimetria, le modifiche a zone, bin _G e prodotti non subiscano variazioni	FM-19	P
ST-20	Verificare che l'utente _G possa visualizzare un'anteprima delle modifiche alla planimetria prima di confermare l'operazione	FO-20	P
ST-21	Verificare che l'utente _G possa ridefinire la larghezza dell'ambiente 3D corrente	FM-21	P
ST-22	Verificare che l'utente _G possa ridefinire la lunghezza dell'ambiente 3D corrente	FM-22	P
ST-23	Verificare che l'utente _G che abbia configurato un ambiente 3D a partire da file SVG _G non possa definire un valore di lunghezza inferiore a quello corrente	FD-23	P
ST-24	Verificare che l'utente _G che abbia configurato un ambiente 3D a partire da file SVG _G non possa definire un valore di larghezza inferiore a quello corrente	FD-24	P
ST-25	Verificare che l'utente _G visualizzi un errore se il nuovo valore di larghezza indicato non è positivo (≤ 0)	FM-25	P
ST-26	Verificare che l'utente _G visualizzi un errore se il nuovo valore di lunghezza indicato non è positivo (≤ 0)	FM-26	P
ST-27	Verificare che l'utente _G possa disporre di una griglia di aggancio come aiuto al posizionamento delle zone nell'ambiente 3D	FD-27	P
ST-28	Verificare che il passo della griglia sia configurabile	FD-28	P

ST-29	Verificare che l'utente _G possa disattivare la griglia di posizionamento	FD-29	P
ST-30	Verificare che la griglia sia configurabile durante le normali operazioni sull'ambiente 3D, non esclusivamente durante la configurazione dell'ambiente	FD-30	P
ST-31	Verificare che se il passo di griglia non è nullo, il collocamento delle zone si agganci ad essa	FD-31	P
ST-32	Verificare che l'utente _G possa importare le zone da un database _G	FD-32	P
ST-33	Verificare che l'utente _G possa importare le zone da un database _G durante la fase di configurazione dell'ambiente 3D	FD-33	P
ST-34	Verificare che le zone importate siano collocate automaticamente nell'ambiente 3D, nella posizione descritta dal database _G	FD-34	P
ST-35	Verificare che i bin _G delle zone siano importati contestualmente all'importazione delle zone	FD-35	P
ST-36	Verificare che l'importazione delle zone possa avvenire solo se l'utente _G ha configurato un ambiente 3D a partire da file SVG _G	FD-36	P
ST-37	Verificare che l'utente _G visualizzi un messaggio di errore nel caso l'importazione non dovesse andare a buon fine	FD-37	P
ST-38	Verificare che l'utente _G possa importare i prodotti da database _G	FD-38	P
ST-39	Verificare che, quando l'utente _G importa zone e prodotti da un database _G , i prodotti siano collocati nei rispettivi bin _G di appartenenza	FD-39	P
ST-40	Verificare che l'utente _G possa alterare il proprio POV sull'ambiente 3D	FM-40	P
ST-41	Verificare che l'utente _G possa ruotare il proprio POV attorno all'asse longitudinale	FM-41	P
ST-42	Verificare che l'utente _G possa traslare il proprio POV lungo l'asse orizzontale	FM-42	P
ST-43	Verificare che l'utente _G possa effettuare zoom _G -in	FM-43	P
ST-44	Verificare che l'utente _G possa effettuare zoom _G -out	FM-44	P
ST-45	Verificare che l'utente _G possa configurare un nuovo ambiente 3D	FM-45	P
ST-46	Verificare che la configurazione di un nuovo ambiente 3D cancelli tutti i dati della sessione corrente	FM-46	P
ST-47	Verificare che il sistema non offra la persistenza dei dati importati	FM-47	P
ST-48	Verificare che il sistema non offra la persistenza dei dati generati durante la sessione corrente	FM-48	P
ST-49	Verificare che la lista delle movimentazioni di prodotti richieste durante la sessione corrente sia scartata contestualmente alla riconfigurazione dell'ambiente 3D	FM-49	P
ST-50	Verificare che le aggiunte alle zone siano scartate contestualmente alla riconfigurazione dell'ambiente 3D	FM-50	P

ST-51	Verificare che le modifiche alle zone siano scartate contestualmente alla riconfigurazione dell'ambiente 3D	FM-51	P
ST-52	Verificare che le cancellazioni delle zone siano scartate contestualmente alla riconfigurazione dell'ambiente 3D	FM-52	P
ST-53	Verificare che la configurazione della planimetria sia scartata contestualmente alla riconfigurazione dell'ambiente 3D	FM-53	P
ST-54	Verificare che le informazioni sui prodotti siano scartate contestualmente alla riconfigurazione dell'ambiente 3D	FM-54	P
ST-55	Verificare che l'utente _G possa creare nuove zone	FM-55	P
ST-56	Verificare che l'utente _G possa indicare una sequenza numerica come codice identificativo delle nuove zone create	FD-56	P
ST-57	Verificare che l'utente _G visualizzi un errore qualora avesse indicato un codice identificativo già in uso	FD-57	P
ST-58	Verificare che l'utente _G possa indicare la lunghezza della nuova zona da creare	FM-58	P
ST-59	Verificare che l'utente _G visualizzi un errore se la lunghezza indicata non è positiva (≤ 0)	FM-59	P
ST-60	Verificare che l'utente _G possa scegliere tra "NS" e "WE" come orientamento della zona da creare	FD-60	P
ST-61	Verificare che l'utente _G possa indicare il numero di colonne della nuova zona	FM-61	P
ST-62	Verificare che una zona debba contenere almeno 1 colonna	FM-62	P
ST-64	Verificare che l'utente _G visualizzi un errore se il numero di colonne della nuova zona non è almeno pari a 1	FM-64	P
ST-65	Verificare che l'utente _G possa personalizzare la larghezza delle colonne della nuova zona	FD-65	P
ST-66	Verificare che l'utente _G possa suddividere la larghezza della nuova zona in colonne di equa larghezza	FD-66	P
ST-67	Verificare che l'utente _G possa indicare la larghezza complessiva della nuova zona, qualora avesse richiesto la suddivisione della stessa in colonne di equa larghezza	FD-67	P
ST-68	Verificare che l'utente _G possa suddividere la larghezza della nuova zona in colonne di larghezza specifica	FD-68	P
ST-69	Verificare che l'utente _G possa indicare la larghezza di ciascuna colonna, qualora avesse richiesto la suddivisione della nuova zona in colonne di larghezza specifica	FD-69	P
ST-70	Verificare che il sistema determini il valore della larghezza della zona dalla somma delle larghezze delle singole colonne	FD-70	P
ST-71	Verificare che l'utente _G visualizzi un errore se la larghezza indicata per la singola colonna non è positiva (≤ 0)	FD-71	P

ST-72	Verificare che l'utente _G possa personalizzare il numero di livelli della nuova zona da creare	FM-72	P
ST-73	Verificare che l'utente _G visualizzi un errore se il numero di livelli della nuova zona non è almeno pari a 1	FM-73	P
ST-74	Verificare che l'utente _G possa personalizzare l'altezza dei singoli livelli della zona	FM-74	P
ST-75	Verificare che una zona debba contenere almeno 1 livello	FM-75	P
ST-76	Verificare che la numerazione dei livelli debba partire da 0 ("piano terra")	FM-76	P
ST-77	Verificare che il sistema determini il valore dell'altezza della zona dalla somma delle altezze dei singoli livelli	FM-77	P
ST-78	Verificare che l'utente _G visualizzi un errore se l'altezza indicata per il singolo livello non è positiva (≤ 0)	FM-78	P
ST-79	Verificare che l'utente _G possa modificare una zona già creata	FM-79	P
ST-80	Verificare che l'utente _G possa modificare una zona importata da database _G	FM-80	P
ST-81	Verificare che l'utente _G possa rimuovere una singola colonna, purché l'operazione non elimini una colonna con almeno un bin _G occupato	FM-81	P
ST-82	Verificare che l'utente _G possa rimuovere una singola colonna, purché l'operazione non elimini una colonna con indice inferiore all'indice di una colonna con almeno un bin _G occupato	FM-82	P
ST-83	Verificare che l'utente _G visualizzi un errore se l'operazione di rimozione di una colonna è impossibile per i vincoli individuati	FM-83	P
ST-84	Verificare che l'utente _G possa rimuovere un singolo livello, purché l'operazione non elimini un livello con almeno un bin _G occupato	FM-84	P
ST-85	Verificare che l'utente _G possa rimuovere un singolo livello, purché l'operazione non elimini un livello con indice inferiore all'indice di un livello con almeno un bin _G occupato	FM-85	P
ST-86	Verificare che l'utente _G visualizzi un errore se l'operazione di rimozione di un livello è impossibile per i vincoli individuati	FM-86	P
ST-87	Verificare che l'operazione di creazione di una nuova zona sia conclusa solo con il corretto collocamento della stessa nell'ambiente 3D	FM-87	P
ST-88	Verificare che l'operazione di modifica di una zona sia conclusa solo con il corretto collocamento della stessa nell'ambiente 3D	FM-88	P
ST-89	Verificare che l'utente _G possa eliminare qualsiasi zona	FM-89	P
ST-90	Verificare che i prodotti collocati in una zona rimossa non siano cancellati	FM-90	P
ST-91	Verificare che l'utente _G visualizzi un messaggio di avviso prima di procedere con l'eliminazione di una zona	FM-91	P

ST-92	Verificare che l'utente _G possa ispezionare una zona a partire dall'ambiente 3D	FM-92	P
ST-93	Verificare che l'utente _G possa visualizzare l'ID della zona ispezionata	FM-93	P
ST-94	Verificare che l'utente _G possa visualizzare la larghezza della zona ispezionata	FM-94	P
ST-95	Verificare che l'utente _G possa visualizzare la lunghezza della zona ispezionata	FM-95	P
ST-96	Verificare che l'utente _G possa visualizzare l'altezza della zona ispezionata	FM-96	P
ST-97	Verificare che la zona ispezionata sia evidenziata graficamente nell'ambiente 3D	FM-97	P
ST-98	Verificare che l'utente _G possa visualizzare la lista dei bin _G inclusi nella zona ispezionata	FM-98	P
ST-99	Verificare che l'utente _G possa visualizzare l'ID dei bin _G inclusi nella zona ispezionata	FM-99	P
ST-100	Verificare che l'utente _G possa visualizzare lo stato di occupazione dei bin _G inclusi nella zona ispezionata	FM-100	P
ST-101	Verificare che l'utente _G possa collocare una zona creata nello spazio 3D	FM-101	P
ST-102	Verificare che l'utente _G possa collocare una zona modificata nello spazio 3D	FM-102	P
ST-103	Verificare che il sistema evidenzi graficamente una zona in una posizione non occupabile	FM-103	P
ST-104	Verificare che il sistema impedisca il collocamento di una zona su una posizione non occupabile	FM-104	P
ST-105	Verificare che il sistema impedisca il collocamento di una zona su di un'altra, ovvero impedisca la compenetrazione tra zone	FM-105	P
ST-106	Verificare che il sistema impedisca il collocamento di una zona al di fuori del perimetro dell'ambiente 3D	FM-106	P
ST-107	Verificare che l'utente _G possa visualizzare la lista delle zone contenute nell'ambiente 3D	FM-107	P
ST-108	Verificare che l'utente _G possa visualizzare l'ID delle zone incluse nella lista	FM-108	P
ST-109	Verificare che l'utente _G possa cercare le zone in base all'ID	FD-109	P
ST-110	Verificare che le zone che rispondono ai criteri di ricerca siano evidenziate graficamente	FD-110	P
ST-111	Verificare che l'utente _G possa ispezionare un bin _G a partire dall'ambiente 3D	FM-111	P
ST-112	Verificare che l'utente _G possa visualizzare l'ID del bin _G ispezionato	FM-112	P

ST-113	Verificare che l'utente _G possa visualizzare la lunghezza del bin _G ispezionato	FM-113	P
ST-114	Verificare che l'utente _G possa visualizzare la larghezza del bin _G ispezionato	FM-114	P
ST-115	Verificare che l'utente _G possa visualizzare l'altezza del bin _G ispezionato	FM-115	P
ST-116	Verificare che il bin _G ispezionato sia evidenziato graficamente	FM-116	P
ST-117	Verificare che l'utente _G possa visualizzare le informazioni associate al prodotto eventualmente contenuto nel bin _G	FM-117	P
ST-118	Verificare che ogni bin _G possa contenere al massimo 1 prodotto	FM-118	P
ST-119	Verificare che l'utente _G possa richiedere lo spostamento del POV sulla zona ispezionata	FD-119	P
ST-120	Verificare che l'utente _G possa richiedere lo spostamento del POV sul bin _G ispezionato	FD-120	NI
ST-121	Verificare che l'utente _G possa visualizzare le informazioni associate ad un prodotto importato da database _G	FD-121	P
ST-122	Verificare che l'utente _G possa visualizzare l'ID del prodotto ispezionato	FD-122	P
ST-123	Verificare che l'utente _G possa visualizzare il nome del prodotto ispezionato	FD-123	P
ST-124	Verificare che l'utente _G possa visualizzare la categoria del prodotto ispezionato	FD-124	P
ST-125	Verificare che l'utente _G possa visualizzare la larghezza del prodotto ispezionato	FD-125	P
ST-126	Verificare che l'utente _G possa visualizzare la lunghezza del prodotto ispezionato	FD-126	P
ST-127	Verificare che l'utente _G possa visualizzare l'altezza del prodotto ispezionato	FD-127	P
ST-128	Verificare che l'utente _G possa visualizzare il peso del prodotto ispezionato	FD-128	P
ST-129	Verificare che l'utente _G possa visualizzare la lista dei prodotti importati da database _G	FD-129	P
ST-130	Verificare che l'utente _G possa distinguere tra prodotti collocati in un bin _G e non collocati	FD-130	P
ST-131	Verificare che l'utente _G possa visualizzare la lista dei prodotti collocati	FD-131	P
ST-132	Verificare che l'utente _G possa visualizzare la lista dei prodotti non collocati	FD-132	P
ST-133	Verificare che l'utente _G possa visualizzare il nome del prodotto nella lista dei prodotti (collocati e non)	FD-133	P

ST-134	Verificare che l'utente _G possa visualizzare l'ID del prodotto nella lista dei prodotti (collocati e non)	FD-134	P
ST-135	Verificare che l'utente _G possa visualizzare la categoria del prodotto nella lista dei prodotti (collocati e non)	FD-135	P
ST-136	Verificare che l'utente _G possa visualizzare l'ID della zona di appartenenza di un prodotto nella lista dei prodotti collocati	FD-136	NI
ST-137	Verificare che l'utente _G possa visualizzare l'ID del bin _G di appartenenza di un prodotto nella lista dei prodotti collocati	FD-137	NI
ST-138	Verificare che l'utente _G possa filtrare la lista dei prodotti collocati in base all'ID	FD-138	NI
ST-139	Verificare che l'utente _G possa filtrare la lista dei prodotti non collocati in base all'ID	FD-139	NI
ST-140	Verificare che l'utente _G possa filtrare la lista dei prodotti collocati in base al nome	FD-140	P
ST-141	Verificare che l'utente _G possa filtrare la lista dei prodotti non collocati in base al nome	FD-141	P
ST-142	Verificare che l'utente _G possa filtrare la lista dei prodotti collocati in base alla categoria	FD-142	P
ST-143	Verificare che l'utente _G possa filtrare la lista dei prodotti non collocati in base alla categoria	FD-143	P
ST-144	Verificare che i filtri di ricerca siano mutuamente esclusivi	FD-144	P
ST-145	Verificare che l'utente _G possa inserire un ordine di movimentazione di un prodotto da un bin _G ad un altro tramite drag and drop	FM-146	P
ST-146	Verificare che ciascun ordine di movimentazione invii una richiesta alla API _G per la convalida dell'operazione	FM-147	P
ST-147	Verificare che la API _G riceva almeno l'ID del bin _G di destinazione	FM-148	P
ST-148	Verificare che la API _G risponda con stato HTTP 200 se l'operazione è stata convalidata	FM-149	P
ST-149	Verificare che la API _G risponda con stato HTTP 4XX se l'operazione è stata rifiutata	FM-150	P
ST-150	Verificare che la API _G convalidi o rifiuti le operazioni in maniera casuale	FM-151	P
ST-151	Verificare che il sistema impedisca l'inserimento di un ordine di movimentazione verso un bin _G occupato	FM-152	P
ST-152	Verificare che l'utente _G visualizzi l'esito dell'operazione di convalida da parte dell'API _G	FM-153	P
ST-153	Verificare che l'utente _G visualizzi un errore di connessione se l'accesso all'API _G non è possibile	FM-154	P

ST-154	Verificare che quando un ordine di movimentazione è convalidato, esso viene inserito in una cronologia delle operazioni accessibile dall'utente _G	FD-155	P
ST-155	Verificare che quando un ordine di movimentazione è rifiutato, il prodotto oggetto dell'operazione ritorna nella posizione di partenza	FM-156	P
ST-156	Verificare che l'utente _G possa visualizzare la cronologia degli ordini di movimentazione convalidati	FD-157	P
ST-157	Verificare che l'utente _G possa visualizzare l'ID del bin _G di partenza degli ordini di movimentazione convalidati se l'operazione è partita da un bin _G	FD-158	P
ST-158	Verificare che l'utente _G possa visualizzare l'ID del bin _G di destinazione dell'ordine di movimentazione convalidato	FD-159	P
ST-159	Verificare che l'utente _G possa visualizzare l'ID del prodotto oggetto dell'ordine di movimentazione convalidato	FD-160	P
ST-160	Verificare che l'utente _G possa visualizzare il nome del prodotto oggetto dell'ordine di movimentazione convalidato	FD-161	P
ST-161	Verificare che l'utente _G possa visualizzare l'ID del bin _G di partenza degli ordini di movimentazione convalidati se l'operazione è partita da un bin _G	FD-162	P
ST-162	Verificare che l'utente _G possa ispezionare un singolo ordine di movimentazione convalidato	FD-163	P
ST-163	Verificare che il sistema evidenzi graficamente il bin _G di destinazione dell'ordine di movimentazione ispezionato	FM-164	P
ST-164	Verificare che se l'ordine di movimentazione ispezionato si è originato da un bin _G , il sistema evidenzi graficamente il bin _G di partenza nell'ambiente 3D	FM-165	P

Tabella 25: Tabella test di sistema_G

4.4 Test di accettazione

La suite di test di accettazione ha lo scopo di verificare che il prodotto soddisfi quanto atteso dal Proponente. Tali test sono stati svolti manualmente in occasione dei regolari meeting esterni tenuti con il Proponente aziendale.

codice	descrizione	stato
AT-1	Deve essere possibile configurare l'ambiente in modo manuale, specificandone le dimensioni	P
AT-2	Deve essere possibile configurare l'ambiente in modo personalizzato, importando un file SVG _G rappresentante la piantina dell'ambiente	P

AT-3	Deve essere possibile creare una nuova zona, specificandone le proprietà come id, orientamento, dimensioni, organizzazione delle colonne e dei ripiani	P
AT-4	Deve essere possibile ricollocare una zona nell'ambiente tridimensionale	P
AT-5	Deve essere possibile eliminare una zona dall'ambiente tridimensionale	P
AT-6	Deve essere possibile modificare una zona dall'ambiente tridimensionale	P
AT-7	Deve essere possibile ispezionare una zona, mostrandone i dettagli come id, dimensioni, orientamento e bin_G in essa contenuti	P
AT-8	Deve essere possibile ispezionare i bin_G , mostrandone i dettagli come id, dimensioni ed eventuale prodotto in esso contenuto	P
AT-9	Deve essere possibile ispezionare i prodotti presenti, mostrandone i dettagli come id, nome, dimensioni	P
AT-10	Deve essere possibile ispezionare i bin_G interagendo direttamente nell'ambiente tridimensionale	P
AT-11	Deve essere possibile evidenziare il bin_G selezionato all'interno dell'ambiente	P
AT-12	Deve essere possibile ispezionare una zona interagendo direttamente nell'ambiente tridimensionale	P
AT-13	Deve essere possibile muovere la camera all'interno dell'ambiente tridimensionale	P
AT-14	Deve essere possibile ruotare la camera all'interno dell'ambiente tridimensionale	P
AT-15	Deve essere possibile effettuare operazioni di $\text{zoom}_G\text{-in}$ e $\text{zoom}_G\text{-out}$ all'interno dell'ambiente tridimensionale	P
AT-16	Deve essere possibile richiedere la creazione di un ordine di movimentazione di un prodotto da un bin_G ad un altro mediante un'operazione di <i>drag n drop</i> . La possibilità di effettuare tale spostamento deve essere stabilito mediante l'interrogazione di una API_G Restful	P
AT-17	Deve essere possibile evidenziare i bin_G soggetti ad operazioni di movimentazione	P
AT-18	Deve essere possibile ridimensionare l'ambiente di lavoro	P
AT-19	Deve essere possibile ripristinare l'ambiente nel suo stato iniziale a seguito della creazione	P
AT-20	Deve essere possibile ritornare alla procedura di configurazione dell'ambiente	P

Tabella 26: Tabella test di accettazione

5 Valutazione della qualità

5.1 Premessa

Come stabilito dal *Piano di Progetto_G v1.15.0* e dalle *Norme di Progetto_G v1.30.1*, il gruppo ha imposto sprint_G della durata settimanale. Nel primo sprint_G si è confermato l'utilizzo dell'ITS_G Jira_G come strumento di tracciamento, ma per comprenderne a fondo le meccaniche e il corretto utilizzo, sono stati necessari i seguenti 4 sprint_G . Nel corso di questo periodo, sono state apportate modifiche di configurazione, anche consapevolmente non retrocompatibili, che hanno introdotto eterogeneità nei dati riportati dall'ITS_G. Per questo motivo, i dati utili al corretto calcolo delle metriche sono disponibili dal quinto sprint_G , iniziato il 04/12/2023.

5.2 Processi primari

5.2.1 Fornitura

5.2.1.1 Rapporto tra PPV_G , PAC_G e PEV_G

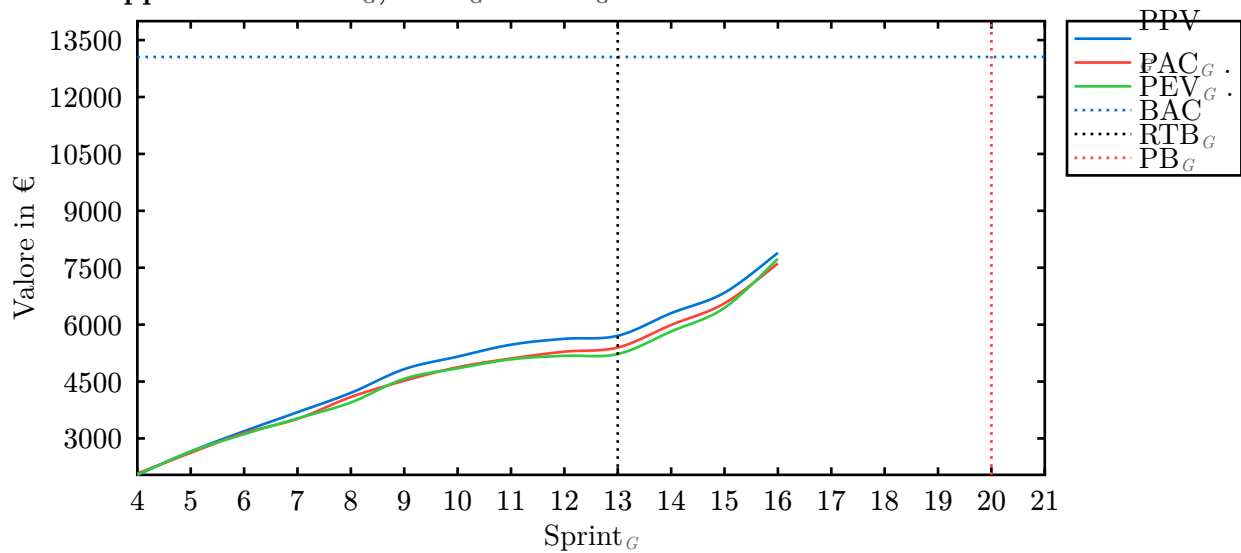


Figura 1: Rapporto tra PPV_G , PAC_G e PEV_G

RTB_G: In questo primo periodo, il gruppo è consapevole che il valore pianificato PPV_G risulti superiore a quanto prodotto nell'effettivo indicato dal PEV_G . Nonostante ciò, il gruppo è sempre riuscito a mantenere il valore del PEV_G non solo in crescita, ma anche superiore all'80% del PPV_G .

5.2.1.2 Cost Performance Index_G CPI_G

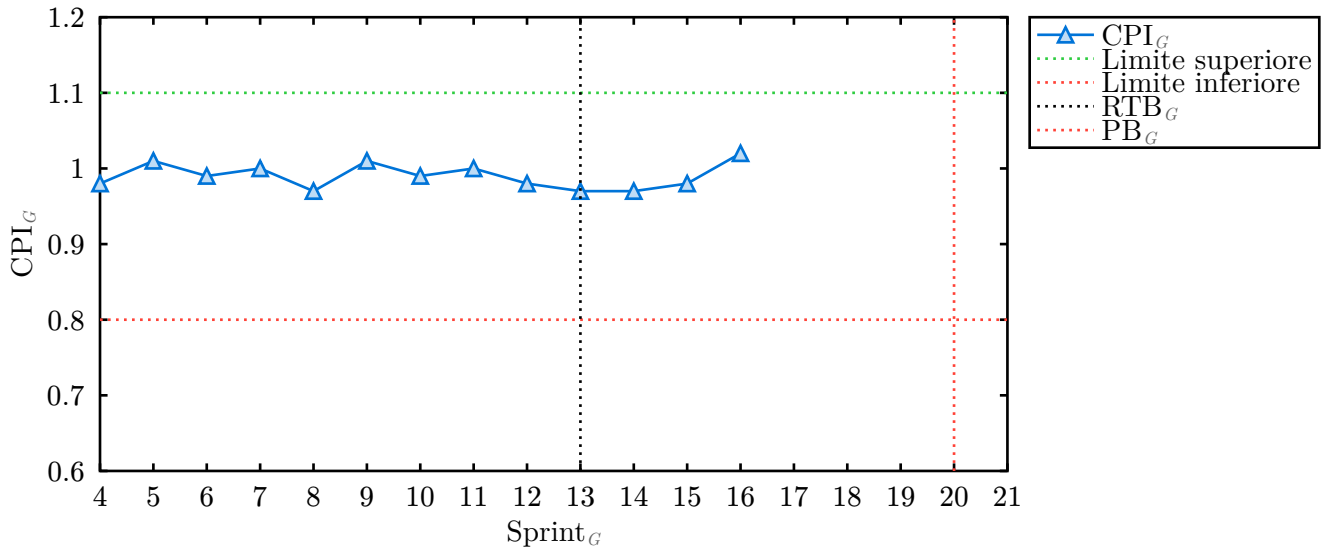


Figura 2: Andamento CPI_G

RTB_G: L'indice **CPI_G** risulta sempre in un range di valore accettabile. Seppur l'andamento non sia lineare, non si rilevano grandi variazioni, il che evidenzia un corretto avanzamento in termini di costi e lavoro prodotto.

5.2.1.3 Rapporto tra BAC e EAC_G

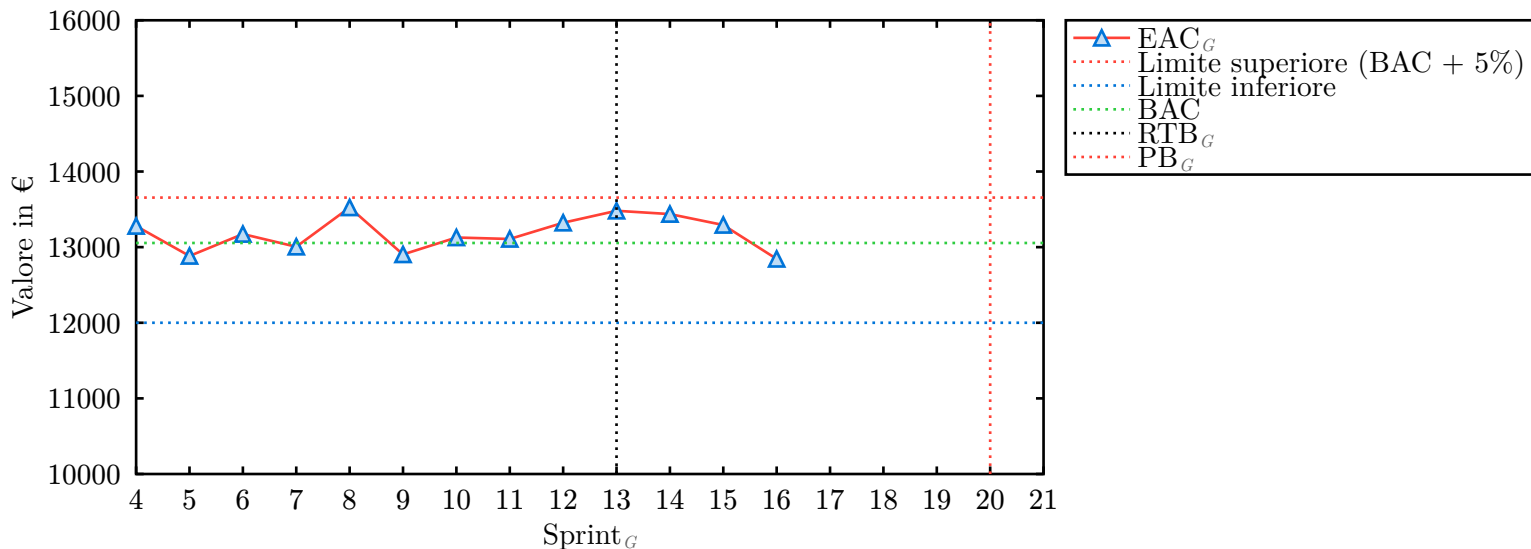


Figura 3: Rapporto tra EAC_G e BAC

RTB_G: Il valore dell'**EAC_G** oscilla attorno al valore del **BAC**. Il gruppo è consapevole che il valore stabilito dal **BAC** non possa essere superato, pertanto l'**EAC_G** al termine del progetto dovrà attenersi al rigido vincolo di \leq rispetto al **BAC**.

5.3 Processi di supporto

5.3.1 Documentazione_G

5.3.1.1 Errori ortografici_G

Documentazione_G esterna

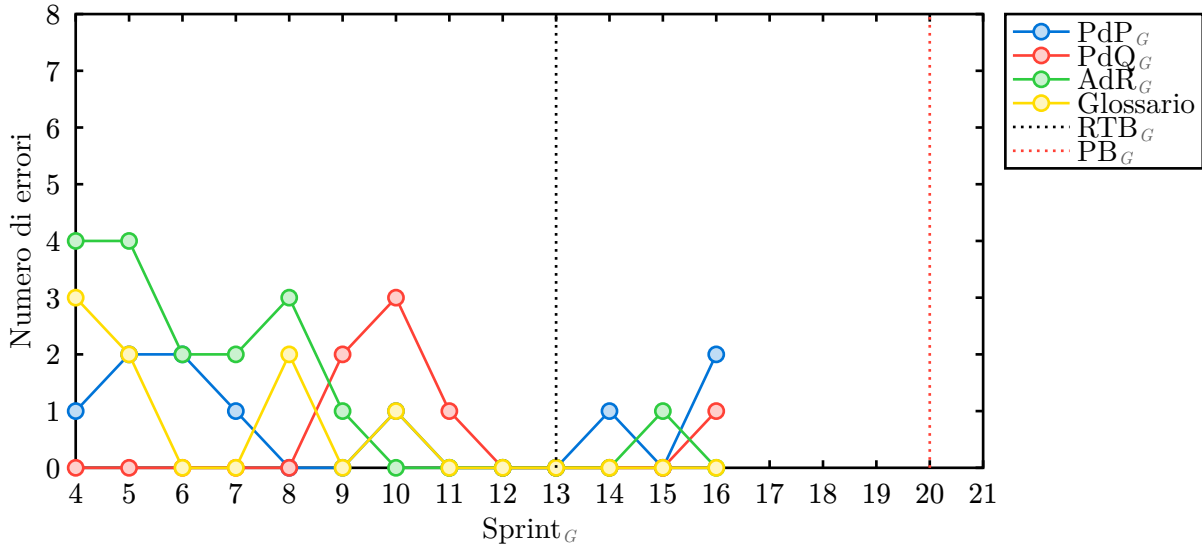


Figura 4: Andamento errori ortografici_G nella documentazione_G esterna

Documentazione_G interna

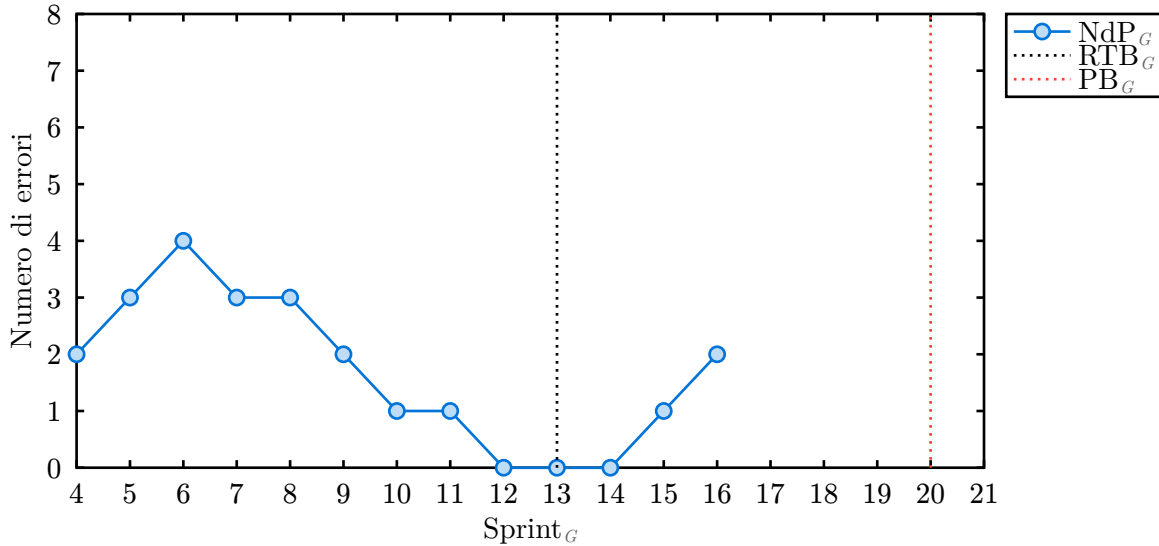


Figura 5: Andamento errori ortografici_G nella documentazione_G interna

RTB_G: Gli errori ortografici_G nella documentazione_G rispecchiano i periodi in cui i documenti hanno subito la maggior parte delle modifiche. In particolare:

- **Documentazione_G esterna:**

- **PdP_G:** il documento ha inizialmente subito la maggior parte di aggiunte a livello testuale, come le sezioni di introduzione, amministrazione dei periodi e dei ruoli. Successivamente gli aggiornamenti sono stati minori, atti alla registrazione e al tracciamento dei preventivi e consuntivi dei vari periodi. Inoltre, l'implementazione di un sistema di creazione automatico delle tabelle dei preventivi e dei consuntivi implementato in *Google Apps Script_G*, ha permesso di ridurre ulteriormente l'insorgenza di errori;
- **PdQ_G:** l'insorgenza di errori nel *Piano di Qualifica_G* è dettata dall'inizio della sua stesura dallo sprint_G 9;
- **AdR_G:** data la natura del periodo di RTB_G, l'*Analisi dei Requisiti_G* è tra i documenti più corposi e maggiormente soggetti a revisioni e modifiche. Inoltre, l'incremento del numero di errori

è dovuto non solo a revisioni interne ma anche a modifiche dettate da revisioni esterne con i professori;

- **Glossario:** il *Glossario* è stato soggetto a relativamente poche modifiche; la maggior parte degli errori è stata riscontrata inizialmente.

- **Documentazione_G interna:**

- **NdP_G:** l'adozione dello standard ISO_G/IEC_G 12207:2017 ha portato con sé anche un grado di complessità maggiore nella stesura del documento, il quale è aumentato di dimensione e complessità. La maggior parte degli errori è pertanto riscontrabile nel periodo di maggiore stesura, per poi ridursi quando le sezioni del documento inerenti e utili al periodo sono state redatte;
- **Analisi dei Rischi_G:** la stesura del documento di *Analisi dei Rischi_G* non è stata caratterizzata da un numero elevato di errori.

5.3.2 Miglioramento

5.3.2.1 Metriche soddisfatte_G

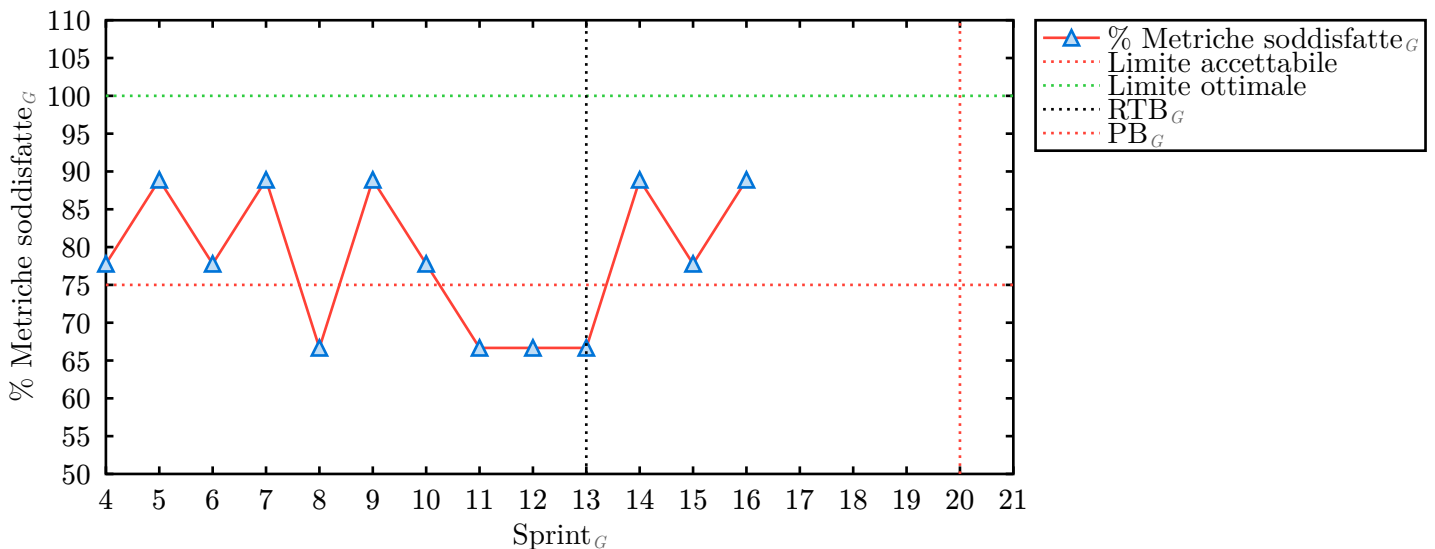


Figura 6: Andamento percentuale metriche soddisfatte_G

RTB_G: La percentuale di metriche soddisfatte_G risulta per la maggior parte degli sprint_G superiore alla soglia di accettabilità del 75%. I periodi in cui tale soglia non è stata raggiunta sono gli sprint_G 8, 11, 12 e 13 in quanto:

- Sprint_G 8: periodo dal 26/12/2023 al 02/01/2024, caratterizzato da festività natalizie e di fine anno;
- Sprint_G 11, 12, 13: periodo dal 15/01/2024 al 05/02/2024, caratterizzato dalla sessione d'esami.