



# >Three Way Milkshake\_

---

## Piano di qualifica

---

### Three Way Milkshake - Progetto "PORTACS"

threewaymilkshake@gmail.com

<b>Versione</b>	3.0.0
<b>Stato</b>	Approvato
<b>Uso</b>	Esterno
<b>Approvazione</b>	Zuccolo Giada
<b>Redazione</b>	Crivellari Alberto Chiarello Sofia
<b>Verifica</b>	Greggio Nicolò Tessari Andrea
<b>Destinatari</b>	Sanmarco Informatica Prof. Vardanega Tullio Prof. Cardin Riccardo Three Way Milkshake

### Descrizione

Questo documento contiene la descrizione delle strategie di controllo della qualità del gruppo Three Way Milkshake per il progetto PORTACS

## Registro delle modifiche

Vers.	Descrizione	Redazione	Data red.	Verifica	Data ver.
3.4.0	Rimossa appendice § D	Crivellari Alberto	2021-04-01	–	–
3.3.0	Modifica sezioni § 2 e § 3	Crivellari Alberto	2021-04-01	–	–
3.2.0	Modifica appendice § B	Zuccolo Giada	2021-03-31	–	–
3.1.0	Aggiornamento appendice § C	Crivellari Alberto	2021-03-20	–	–
Vers.	Descrizione		Data appr.	Approvazione	
3.0.0	Approvazione del documento		2021-03-08	Zuccolo Giada	
Vers.	Descrizione	Redazione	Data red.	Verifica	Data ver.
2.1.0	Aggiornamento sezioni § 4 e 5	Crivellari Alberto	2021-03-08	Chiarello Sofia	2021-03-08
Vers.	Descrizione		Data appr.	Approvazione	
2.0.0	Approvazione del documento		2021-02-22	De Renzis Simone	
Vers.	Descrizione	Redazione	Data red.	Verifica	Data ver.
1.3.0	Completamento stesura appendice § D e § B	Crivellari Alberto	2021-02-12	Greggio Nicolò	2021-02-19
1.2.1	Completamento stesura sezione § 2 e § 3	Chiarello Sofia	2021-02-11	Tessari Andrea	2021-02-13
1.2.0	Stesura sezione § 3 e appendice § C	Chiarello Sofia	2021-02-09	Tessari Andrea	2021-02-12
1.1.0	Stesura sezione § 2	Chiarello Sofia	2021-02-08	Tessari Andrea	2021-02-13
Vers.	Descrizione		Data appr.	Approvazione	
1.0.0	Approvazione del documento		2021-01-10	De Renzis Simone	



>Three Way  
Milkshake\_

## Piano di qualifica

Vers.	Descrizione	Redazione	Data red.	Verifica	Data ver.
0.5.1	Aggiunta tabelle a sezione §4 e §5	Crivellari Alberto	2021-01-08	Greggio Nicolò	2021-01-10
0.5.0	Redazione sezione §5	Crivellari Alberto	2020-12-07	Greggio Nicolò	2021-01-10
0.4.0	Redazione sezione §4	Crivellari Alberto	2020-12-06	Greggio Nicolò	2021-01-10
0.3.2	Modifiche sezione §1	Crivellari Alberto	2020-12-30	Greggio Nicolò	2021-01-10
0.3.1	Tabelle sezione §3	Crivellari Alberto	2020-12-29	Greggio Nicolò	2021-01-10
0.3.0	Redazione sezione §3	Tessari Andrea	2020-12-28	Greggio Nicolò	2021-01-10
0.2.1	Tabelle sezione §2	Crivellari Alberto	2020-12-20	Greggio Nicolò	2021-01-09
0.2.0	Redazione sezione §2	Crivellari Alberto	2020-12-19	Greggio Nicolò	2021-01-09
0.1.1	Modifiche sezione §1	Crivellari Alberto	2020-12-18	Greggio Nicolò	2021-01-09
0.1.0	Redazione sezione §1	Crivellari Alberto	2020-12-16	Greggio Nicolò	2021-01-09
0.0.1	Strutturazione del documento	Tessari Andrea	2020-12-15	Greggio Nicolò	2021-01-09



## Indice

<b>1</b>	<b>Introduzione</b>	<b>7</b>
1.1	Scopo del documento	7
1.2	Scopo del prodotto	7
1.3	Riferimenti	7
1.3.1	Normativi	7
1.3.2	Informativi	7
<b>2</b>	<b>Visione generale delle strategie di gestione della qualità</b>	<b>9</b>
2.1	Qualità di processo	9
2.2	Qualità del prodotto	9
2.3	Tabella Obiettivi	10
<b>3</b>	<b>Gestione amministrativa</b>	<b>11</b>
3.1	Misure e metriche in dettaglio	11
3.2	Metriche per i processi	11
3.2.1	Scarto Riunioni Interne (SRI)	11
3.2.2	Scarto Riunioni Esterne (SRE)	11
3.2.3	Rapporto riunioni Esterne e Interne (REI)	12
3.2.4	Rapporto tempo Riunioni e Lavoro individuale (RRL)	12
3.2.5	Rapporto Tempo Effettivo totale e Individuale (RTEI)	12
3.2.6	Rapporto Tempo Preventivato totale e Individuale (RTPI)	13
3.2.7	Differenza Tempo Effettivo e Preventivato (DTEP)	13
3.2.8	Distribuzione Lavoro Preventivato (DLP)	13
3.2.9	Distribuzione Lavoro Effettivo (DLE)	14
3.2.10	Percentuale Discostamento Totale (in Tempo) (PDTT)	14
3.2.11	Percentuale Discostamento Totale (in Ritardo) (PDTR)	14
3.2.12	Percentuale Discostamento Totale (in Anticipo) (PDTA)	15
3.2.13	Percentuale Discostamento DoneWorking (in Tempo) (PDDWT)	15
3.2.14	Percentuale Discostamento DoneWorking (in Ritardo) (PDDWR)	16
3.2.15	Percentuale Discostamento DoneWorking (in Anticipo) (PDDWA)	16
3.2.16	Percentuale Discostamento DoneVerifying (in Tempo) (PDDVT)	16
3.2.17	Percentuale Discostamento DoneVerifying (in Ritardo) (PDDVR)	17
3.2.18	Percentuale Discostamento DoneVerifying (in Anticipo) (PDDVA)	17
3.3	Metriche per la documentazione	17
3.3.1	Indice di Gulpease (IG)	17
3.4	Metriche per il software	18
3.4.1	Percentuale Requisiti Obbligatori Soddisfatti (PROS)	18
3.4.2	Depth of hierarchies(DEP)	18
3.4.3	Level of nesting (LEV)	19
3.4.4	Parametri per metodo (PAR)	19
3.4.5	Rapporto Codice Commenti (RCC)	19
3.4.6	Complessità Ciclomatica (CCL)	20
3.4.7	Code Coverage (CC)	20
3.4.8	Percentuale Superamento Test (PST)	20
3.4.9	Completezza del Software(CS)	21
3.4.10	Affidabilità del software (A)	21
3.4.11	Numero di tocchi/Click necessari (C)	21



---

3.4.12	Numero di Secondi necessari (S)	22
3.5	Comunicazione e risoluzione delle anomalie	22
3.6	Metriche	23
<b>A</b>	<b>Test</b>	<b>26</b>
A.1	Specifica dei test	26
A.2	Test di Accettazione	27
A.3	Test di Sistema	33
A.4	Test di Integrazione	34
A.5	Test di Unità	34
<b>B</b>	<b>Resoconto attività di verifica</b>	<b>35</b>
B.1	Osservazioni	35
B.1.1	Avvio	35
B.1.2	Analisi dei requisiti	35
B.1.3	Progettazione Architetturale	36
<b>C</b>	<b>Valutazioni per il miglioramento</b>	<b>37</b>
C.1	Valutazioni sull'organizzazione	38
C.1.1	Revisione dei Requisiti	38
C.1.2	Revisione di Progettazione	38
C.2	Valutazioni sui ruoli	39
C.2.1	Analista	39
C.2.2	Verificatore	39
C.2.3	Programmatore	39
C.3	Valutazioni sugli strumenti	40
C.3.1	LaTeX	40
C.3.2	GitHub	40
C.3.3	Jira	40
C.3.4	Confluence	40



## Elenco delle figure

A.1.1	Figura esplicativa del modello a V . . . . .	26
-------	--	----



## Elenco delle tabelle

2.3.1	Tabella Obiettivi . . . . .	10
3.6.1	Tabella delle Metriche . . . . .	25
A.2.1	Riepilogo Test di Accettazione . . . . .	27
A.5.1	Riepilogo Test di Accettazione . . . . .	34
C.1.1	Tabella Problemi di organizzazione . . . . .	38
C.1.2	Tabella Problemi di organizzazione . . . . .	38
C.2.1	Tabella Problemi Analista . . . . .	39
C.2.2	Tabella problemi verifikatore . . . . .	39
C.2.3	Tabella Problemi Programmatore . . . . .	39
C.3.1	Tabella problemi $\text{\LaTeX}$ . . . . .	40
C.3.2	Tabella problemi GitHub . . . . .	40
C.3.3	Tabella problemi Jira . . . . .	40
C.3.4	Tabella problemi Confluence . . . . .	40

# 1 Introduzione

## 1.1 Scopo del documento

Il presente documento ha lo scopo di:

- fissare le politiche per il perseguimento della qualità trasversale sull'intera organizzazione e specifica di ogni prodotto e servizio;
- documentare le strategie di verifica e validazione che il gruppo Three Way Milkshake ha deciso di adottare relativi al progetto<sub>G</sub> PORTACS<sub>A</sub>, per raggiungere gli obiettivi di qualità e soddisfare il cliente.

## 1.2 Scopo del prodotto

Il capitolato<sub>G</sub> C5 propone un progetto<sub>G</sub> in cui viene richiesto lo sviluppo di un software per il monitoraggio in tempo reale di unità che si muovono in uno spazio definito. All'interno di questo spazio, creato dall'utente per riprodurre le caratteristiche di un ambiente reale, le unità dovranno essere in grado di circolare in autonomia, o sotto il controllo dell'utente, per raggiungere dei punti di interesse posti nella mappa. La circolazione è sottoposta a vincoli di viabilità e ad ostacoli propri della topologia dell'ambiente, deve evitare le collisioni con le altre unità e prevedere la gestione di situazioni critiche nel traffico.

## 1.3 Riferimenti

### 1.3.1 Normativi

- NORME DI PROGETTO: per qualsiasi convenzione sulla nomenclatura degli elementi presenti all'interno del documento;
- offerta tecnico-economica ed organigramma:  
<https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2020/Progetto/R0.html>;
- regolamento progetto<sub>G</sub> didattico - slide del corso di Ingegneria del Software:  
<https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2020/Dispense/P1.pdf>;
- standard ISO/IEC 12207:  
[https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2009/Approfondimenti/ISO\\_12207-1995.pdf](https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2009/Approfondimenti/ISO_12207-1995.pdf);
- standard ISO/IEC 9126:  
[https://en.wikipedia.org/wiki/ISO/IEC\\_9126](https://en.wikipedia.org/wiki/ISO/IEC_9126).
- standard ISO/IEC 25010:2011:  
<https://www.iso.org/standard/35733.html>.

### 1.3.2 Informativi

- GLOSSARIO: per la definizione dei termini (pedice G) e degli acronimi (pedice A) evidenziati nel documento;
- capitolato<sub>G</sub> d'appalto C5-PORTACS:  
<https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2020/Progetto/C5.pdf>;





- Software Engineering - Iam Sommerville - 10<sup>th</sup> Edition;
- slide L12 del corso Ingegneria del Software - Qualità del Software:  
<https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2020/Dispense/L12.pdf>;
- slide L13 del corso Ingegneria del Software - Qualità di Processo:  
<https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2020/Dispense/L13.pdf>;
- slide L14 del corso Ingegneria del Software - Verifica e Validazione: introduzione :  
<https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2020/Dispense/L14.pdf>.



## 2 Visione generale delle strategie di gestione della qualità

In questa sezione vengono illustrati gli obiettivi fissati dal gruppo per garantire la qualità di processo e di prodotto nella realizzazione del progetto<sub>G</sub>. Al fine di monitorare costantemente lo stato e il raggiungimento degli obiettivi, sono stati adottati standard e metriche adeguate, le quali verranno illustrate in dettaglio nelle sezioni successive. Sia gli obiettivi che le metriche sono identificati univocamente da un codice alfanumerico in modo da renderli facilmente tracciabili e quindi controllabili costantemente.

### 2.1 Qualità di processo

Vista l'importanza della qualità di processo per ottenere un prodotto valido nei tempi prestabiliti, si è deciso di adottare gli standard ISO/IEC 12207 e ISO/IEC 25010:2011, semplificandoli e riadattandoli in base alle esigenze. Viene riportata una descrizione di tali standard nell'appendice § D.

### 2.2 Qualità del prodotto

Per valutare la qualità del prodotto, il gruppo Three Way Milkshake ha deciso di avvalersi dello standard ISO/IEC 9126 descritto nell'appendice § D. Questo definisce i criteri di applicazione delle metriche descritte nella sezione § 2.4, utilizzate per valutare il livello del raggiungimento degli obiettivi descritti nella tabella 2.3.1. I prodotti realizzati sono:

- **documentazione:** deve essere leggibile e priva di errori ortografici, sintattici, logici e semantici;
- **software:**
  - deve possedere tutti i requisiti obbligatori descritti nell'ANALISI DEI REQUISITI;
  - deve essere leggibile, comprensibile e mantenibile;
  - deve essere ampiamente testato e robusto.

## 2.3 Tabella Obiettivi

Viene presentata in seguito la tabella degli obiettivi di qualità prefissati e le relative metriche di misura.

Codice	Nome	Descrizione
01	Miglioramento continuo	Capacità del processo di misurare e migliorare le proprie capacità
02	Leggibilità della documentazione	I documenti devono essere leggibili e comprensibili da persone con licenza di scuola media/superiore
03	Implementazione Requisiti Obbligatori	Devono venire implementati tutti i requisiti obbligatori descritti dall'ANALISI DEI REQUISITI
04	Manutenzione e comprensione del codice	Il codice deve essere quanto più comprensibile e mantenibile
05	Copertura del codice	Il codice dovrà essere testato per buona parte per garantire le funzionalità previste dai requisiti
06	Conformità	Il prodotto dovrà essere conforme ai requisiti, implementando le funzionalità richieste
07	Robustezza	Il prodotto dovrà far fronte a situazioni anomale gestendole senza arrestare la sua esecuzione
08	Usabilità	Il prodotto dovrà essere il più semplice possibile da utilizzare

Tabella 2.3.1: Tabella Obiettivi



## 3 Gestione amministrativa

### 3.1 Misure e metriche in dettaglio

In questa sezione vengono descritte nel dettaglio le varie metriche utilizzate, accompagnate dalle relative modalità di calcolo. Le soglie di accettabilità sono riportate nella tabella 2.4.1 "Tabella delle Metriche", valori inferiori ai limiti accettabili sono considerati negativi e il prodotto o processo dovrà essere sottoposto ad ulteriori indagini e verifiche.

### 3.2 Metriche per i processi

Per tenere traccia delle metriche per i processi, è stato utilizzato un foglio Google Sheet, così che ogni membro del gruppo possa inserire i dati relativi al lavoro proprio e collettivo nelle apposite tabelle. Inoltre esso permette di calcolare in automatico i valori e visualizzarli sotto forma di grafico.

#### 3.2.1 Scarto Riunioni Interne (SRI)

Questa metrica mostra la differenza fra il tempo preventivato e il tempo effettivo delle riunioni interne in minuti. In questo modo si può vedere se la pianificazione è corretta, oppure se serve un controllo.

- **Formula:**

$$\frac{\sum_{i=1}^{num\_riunioni\_interne} min\_durata\_preventivata_i - min\_durata\_effettiva_i}{num\_riunioni\_interne}$$

con  $i = numero\_della\_riunione\_interna$ ;

- **Obiettivo:** Questa metrica rientra nell'obiettivo 1, "Miglioramento continuo";

- **Valori accettabili/preferibili:**

- Valori accettabili:  $-90 \leq SRI \leq 90$ ;
- Valori preferibili: 0.

#### 3.2.2 Scarto Riunioni Esterne (SRE)

Con questo calcolo si può trovare la differenza tra il tempo preventivato e il tempo effettivo delle riunioni esterne in minuti, così da controllare se la pianificazione è corretta.

- **Formula:**

$$\frac{\sum_{i=1}^{num\_riunioni\_esterne} min\_durata\_preventivata_i - min\_durata\_effettiva_i}{num\_riunioni\_esterne}$$

con  $i = numero\_della\_riunione\_esterna$ ;

- **Obiettivo:** Questa metrica rientra nell'obiettivo 1, "Miglioramento continuo";

- **Valori accettabili/preferibili:**

- Valori accettabili:  $-90 \leq SRE \leq 90$ ;
- Valori preferibili: 0.



### 3.2.3 Rapporto riunioni Esterne e Interne (REI)

Si tratta del rapporto tra il tempo totale impiegato nelle riunioni esterne e quello nelle riunioni interne. Serve per raggiungere un equilibrio negli incontri del gruppo.

- **Formula:**

$$\frac{\sum_{i=1}^{num\_riunioni\_esterne} durata_i}{\sum_{i=1}^{num\_riunioni\_interne} durata_i}$$

Se il valore calcolato tende a:

- 1: vi è una distribuzione equa del tempo impiegato nelle riunioni interne e esterne;
  - 0: il tempo impiegato nelle riunioni esterne è molto inferiore rispetto a quello delle riunioni interne;
  - $+\infty$ : il tempo impiegato nelle riunioni esterne è molto superiore rispetto a quello delle riunioni interne;
- **Obiettivo:** Questa metrica rientra nell'obiettivo 1, "Miglioramento continuo";
  - **Valori accettabili/preferibili:**
    - Valori accettabili:  $0.2 \leq REI \leq 0.5$ ;
    - Valori preferibili:  $0.3 \leq REI \leq 0.5$ .

### 3.2.4 Rapporto tempo Riunioni e Lavoro individuale (RRL)

Indica il rapporto tra le ore dedicate alle riunioni, quindi al lavoro collettivo, e quelle dedicate al lavoro individuale.

- **Formula:**

$$\frac{\sum_{i=1}^{num\_riunioni\_totali} durataRiunioni_i}{\sum_{i=1}^{num\_persone\_gruppo} durataLavoro_i}$$

Offre una visione sulla distribuzione del lavoro collettivo e individuale;

- **Obiettivo:** Questa metrica rientra nell'obiettivo 1, "Miglioramento continuo";
- **Valori accettabili/preferibili:**
  - Valori accettabili:  $0.08 \leq RRL \leq 0.12$ ;
  - Valori preferibili:  $0.08 \leq RRL \leq 0.4$ .

### 3.2.5 Rapporto Tempo Effettivo totale e Individuale (RTEI)

Indica il rapporto tra i minuti di lavoro effettivamente spesi da ogni membro e il tempo di lavoro totale del gruppo.

- **Formula:**

$$tot\_ore\_effettive\_persona / tot\_ore$$

Questa metrica viene calcolata per ogni membro del gruppo;

- **Obiettivo:** Questa metrica rientra nell'obiettivo 1, "Miglioramento continuo";
- **Valori accettabili/preferibili:**
  - Valori accettabili:  $0.1 \leq RTEI \leq 0.2$ ;
  - Valori preferibili: 0.17.

### 3.2.6 Rapporto Tempo Preventivato totale e Individuale (RTPI)

Indica il rapporto tra i minuti di lavoro preventivato per svolgere i propri compiti da parte di ogni membro e il tempo di lavoro totale preventivato dal gruppo.

- **Formula:**

$$\text{tot\_min\_preventivati\_persona} / \text{tot\_min\_preventivato}$$

Questa metrica deve essere calcolata per ogni membro del gruppo;

- **Obiettivo:** Questa metrica rientra nell'obiettivo 1, "Miglioramento continuo";

- **Valori accettabili/preferibili:**

- Valori accettabili:  $0.14 \leq RTPI \leq 0.19$ ;
- Valori preferibili: 0.17.

### 3.2.7 Differenza Tempo Effettivo e Preventivato (DTEP)

Questa metrica mostra la discrepanza tra il tempo effettivo impiegato allo svolgimento dei compiti e quello preventivato precedentemente, per ogni membro del gruppo.

- **Formula:**

$$\text{tempo\_effettivo}_i - \text{tempo\_preventivato}_i$$

con  $i \in \text{componenti\_del\_gruppo}$ ;

- **Obiettivo:** Questa metrica rientra nell'obiettivo 1, "Miglioramento continuo";

- **Valori accettabili/preferibili:**

- Valori accettabili:  $-600 \leq DTEP \leq 600$ ;
- Valori preferibili: 0.

### 3.2.8 Distribuzione Lavoro Preventivato (DLP)

Mostra se la pianificazione del lavoro preventivata è bilanciata, ovvero sia distribuita in modo equo all'interno del gruppo.

- **Formula:**

$$\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n\_componenti} (\text{lavoro}_i - \text{media\_lavoro})^2}{n\_componenti}}$$

con:

$\text{lavoro}_i$  = lavoro individuale preventivato;

$\text{media\_lavoro}$  = media lavoro preventivato;

$n\_componenti$  = numero totale dei componenti (6).

Se il risultato tende a:

- 0: significa che il lavoro è uniformemente distribuito;
- $+\infty$ : il lavoro è distribuito in modo poco uniforme.

con  $i \in \text{componenti\_del\_gruppo}$ ;

- **Obiettivo:** Questa metrica rientra nell'obiettivo 1, "Miglioramento continuo";



- **Valori accettabili/preferibili:**

- Valori accettabili:  $600 \leq DLP \leq 900$ ;
- Valori preferibili: 0.

### 3.2.9 Distribuzione Lavoro Effettivo (DLE)

Mostra quanto sia distribuito in modo uniforme il lavoro effettuato, così da poter adattare le future organizzazioni dei compiti.

- **Formula:**

$$\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n\_componenti} (lavoro_i - media\_lavoro)^2}{n\_componenti}}$$

Se il risultato tende a:

- 0: significa che il lavoro è uniformemente distribuito;
  - $+\infty$ : il lavoro è distribuito in modo poco uniforme.
- **Obiettivo:** Questa metrica rientra nell'obiettivo 1, "Miglioramento continuo";
  - **Valori accettabili/preferibili:**
    - Valori accettabili:  $0 \leq DLE \leq 900$ ;
    - Valori preferibili:  $0 \leq DLE \leq 600$ .

### 3.2.10 Percentuale Discostamento Totale (in Tempo) (PDTT)

Indica la percentuale dei compiti completati in tempo rispetto al numero totale. Per completati in tempo si intendono le task<sub>G</sub> che hanno terminato il loro ciclo, ovverosia che sono state verificate esattamente alla data di scadenza prefissata.

- **Formula:**

$$\frac{n\_compiti\_risolti\_intempo}{tot\_num\_compiti}$$

;

- **Obiettivo:** Questa metrica rientra nell'obiettivo 1, "Miglioramento continuo";
- **Valori accettabili/preferibili:**
  - Valori accettabili:  $PDTT \geq 0.4$ ;
  - Valori preferibili: 1.

### 3.2.11 Percentuale Discostamento Totale (in Ritardo) (PDTR)

Indica la percentuale dei compiti completati in ritardo rispetto al numero totale. Per completati in ritardo si intendono le task<sub>G</sub> che hanno completato il loro ciclo, ovverosia che sono state verificate dopo la data di scadenza prefissata.



- **Formula:**

$$\frac{n\_compiti\_risolti\_inritardo}{tot\_num\_compiti}$$

;

- **Obiettivo:** Questa metrica rientra nell'obiettivo 1, "Miglioramento continuo";

- **Valori accettabili/preferibili:**

- Valori accettabili:  $PDTR \leq 0.3$ ;
- Valori preferibili: 0.

### 3.2.12 Percentuale Discostamento Totale (in Anticipo) (PDTA)

Indica la percentuale dei compiti completati in anticipo rispetto al numero totale. Per completati in anticipo si intendono le task<sub>G</sub> che hanno completato il loro ciclo, ovvero sia che sono state verificate prima della data di scadenza prefissata.

- **Formula:**

$$\frac{n\_compiti\_risolti\_inanticipo}{tot\_num\_compiti}$$

;

- **Obiettivo:** Questa metrica rientra nell'obiettivo 1, "Miglioramento continuo";

- **Valori accettabili/preferibili:**

- Valori accettabili:  $PDTA \leq 0.3$ ;
- Valori preferibili: 0.

### 3.2.13 Percentuale Discostamento DoneWorking (in Tempo) (PDDWT)

Indica la percentuale di compiti risolti, ma non ancora verificati, rispetto al numero totale. In questo caso si intendono solo i compiti completati esattamente alla data di scadenza prefissata.

- **Formula:**

$$\frac{n\_compiti\_risoltiDW\_intempo}{tot\_num\_compiti}$$

;

- **Obiettivo:** Questa metrica rientra nell'obiettivo 1, "Miglioramento continuo";

- **Valori accettabili/preferibili:**

- Valori accettabili:  $PDDWT \geq 0.4$ ;
- Valori preferibili: 1.





### 3.2.14 Percentuale Discostamento DoneWorking (in Ritardo) (PDDWR)

Indica la percentuale di compiti risolti, ma non ancora verificati, rispetto al numero totale. In questo caso si intendono solo i compiti completati dopo la data di scadenza prefissata.

- **Formula:**

$$\frac{n\_compiti\_risoltiDW\_inritardo}{tot\_num\_compiti}$$

;

- **Obiettivo:** Questa metrica rientra nell'obiettivo 1, "Miglioramento continuo";

- **Valori accettabili/preferibili:**

- Valori accettabili:  $PDDWR \leq 0.3$ ;
- Valori preferibili: 0.

### 3.2.15 Percentuale Discostamento DoneWorking (in Anticipo) (PDDWA)

Indica la percentuale di compiti risolti, ma non ancora verificati, rispetto al numero totale. In questo caso si intendono solo i compiti completati prima della data di scadenza prefissata.

- **Formula:**

$$\frac{n\_compiti\_risoltiDW\_inanticipo}{tot\_num\_compiti}$$

;

- **Obiettivo:** Questa metrica rientra nell'obiettivo 1, "Miglioramento continuo";

- **Valori accettabili/preferibili:**

- Valori accettabili:  $PDDWA \leq 0.3$ ;
- Valori preferibili: 0.

### 3.2.16 Percentuale Discostamento DoneVerifying (in Tempo) (PDDVT)

Indica la percentuale dei compiti verificati, rispetto al numero totale. In questo caso si intendono solo le operazioni di verifica concluse esattamente alla data di scadenza prefissata.

- **Formula:**

$$\frac{n\_compiti\_risoltiDV\_intempo}{tot\_num\_compiti}$$

;

- **Obiettivo:** Questa metrica rientra nell'obiettivo 1, "Miglioramento continuo";

- **Valori accettabili/preferibili:**

- Valori accettabili:  $PDDVT \geq 0.4$ ;
- Valori preferibili: 1.



### 3.2.17 Percentuale Discostamento DoneVerifying (in Ritardo) (PDDVR)

Indica la percentuale dei compiti verificati, rispetto al numero totale. In questo caso si intendono solo le operazioni di verifica concluse dopo la data di scadenza prefissata.

- **Formula:**

$$\frac{n\_compiti\_risoltiDV\_inritardo}{tot\_num\_compiti}$$

;

- **Obiettivo:** Questa metrica rientra nell'obiettivo 1, "Miglioramento continuo";

- **Valori accettabili/preferibili:**

- Valori accettabili:  $PDDVR \leq 0.3$ ;
- Valori preferibili: 0.

### 3.2.18 Percentuale Discostamento DoneVerifying (in Anticipo) (PDDVA)

Indica la percentuale dei compiti verificati, rispetto al numero totale. In questo caso si intendono solo le operazioni di verifica concluse prima della data di scadenza prefissata.

- **Formula:**

$$\frac{n\_compiti\_risoltiDV\_inanticipo}{tot\_num\_compiti}$$

;

- **Obiettivo:** Questa metrica rientra nell'obiettivo 1, "Miglioramento continuo";

- **Valori accettabili/preferibili:**

- Valori accettabili:  $PDDVA \leq 0.3$ ;
- Valori preferibili: 0.

## 3.3 Metriche per la documentazione

### 3.3.1 Indice di Gulpease (IG)

Indica la leggibilità di un testo, tarato sulla lingua italiana. Differentemente da indici di lingua straniera, ha il vantaggio di controllare la lunghezza delle parole anziché il numero di sillabe per parola, semplificandone il calcolo automatico. Nel calcolo vengono ignorati frontespizio, registro modifiche, elenco figure, elenco tabelle, tabelle e figure; in modo da poter valutare appieno la leggibilità del contenuto testuale dei documenti. Il valore risultante è compreso tra 0 e 100, dove ad un indice più alto corrisponde una maggiore leggibilità. Le soglie dei valori dell'indice di Gulpease sono:

- inferiore a 80, il documento è difficile da leggere per chi ha la licenza elementare;
- inferiore a 60, il documento è difficile da leggere per chi possiede la licenza media;
- inferiore a 40, il documento è difficile da leggere per chi ha un diploma superiore.



- **Formula:**

$$89 + \frac{300 \cdot (num\_frasi) - 10 \cdot (num\_lettere)}{num\_parole}$$

;

- **Obiettivo:** Questa metrica rientra nell'obiettivo 2, "Leggibilità della documentazione";

- **Valori accettabili/preferibili:**

- Valori accettabili:  $50 \leq IG \leq 100$ ;
- Valori preferibili:  $70 \leq IG \leq 100$ .

### 3.4 Metriche per il software

Questa sezione contiene le metriche che si cercherà di applicare al software prodotto. A causa dell'inesperienza del gruppo, tali valori sono una dichiarazione di intenti per la qualità del software e potrebbero essere rivisti con le successive revisioni.

#### 3.4.1 Percentuale Requisiti Obbligatori Soddisfatti (PROS)

Indica la quantità di requisiti obbligatori soddisfatti rispetto al totale, così da poterli monitorare in ogni istante.

- **Formula:**

$$\frac{requisiti\_obbligatori\_soddisfatti}{requisiti\_obbligatori\_totali}$$

;

- **Obiettivo:** Questa metrica rientra nell'obiettivo 3, "Implementazione requisiti obbligatori";

- **Valori accettabili/preferibili:**

- Valori accettabili: 100%;
- Valori preferibili: 100%.

#### 3.4.2 Depth of hierarchies(DEP)

Indica la profondità delle gerarchie nel codice sviluppato. Va limitato questo valore in modo da limitare l'accoppiamento. Preferibilmente le classi dovranno dipendere solo da classi astratte e potranno implementare una o più interfacce. In ogni caso non deve venire usata l'ereditarietà multipla.

- **Misurazione:** Viene contato il numero di livelli della gerarchia più profonda;
- **Obiettivo:** Questa metrica rientra nell'obiettivo 4, "Manutenzione e comprensione del codice";

- **Valori accettabili/preferibili:**

- Valori accettabili:  $DEP \leq 3$ ;
- Valori preferibili:  $DEP \leq 2$ .



### 3.4.3 Level of nesting (LEV)

Questa metrica indica il livello di annidamento nei vari metodi presenti nel codice prodotto. Questo valore deve essere il più basso possibile, sia per una questione di leggibilità del codice, che di manutenibilità.

- **Misurazione:** Viene contato il numero di livelli di annidamento del metodo con più livelli di annidamento;
- **Obiettivo:** Questa metrica rientra nell'obiettivo 4, "Manutenzione e comprensione del codice";
- **Valori accettabili/preferibili:**
  - Valori accettabili:  $1 \leq LEV \leq 6$ ;
  - Valori preferibili:  $1 \leq LEV \leq 3$ .

### 3.4.4 Parametri per metodo (PAR)

Indica il numero di parametri presenti nei metodi sviluppati nel codice. Un numero troppo elevato potrebbe indicare una complessità troppo elevata del metodo.

- **Misurazione:** Viene contato il numero di parametri del metodo con più parametri;
- **Obiettivo:** Questa metrica rientra nell'obiettivo 4, "Manutenzione e comprensione del codice";
- **Valori accettabili/preferibili:**
  - Valori accettabili:  $PAR \leq 6$ ;
  - Valori preferibili:  $PAR \leq 4$ .

### 3.4.5 Rapporto Codice Commenti (RCC)

Indica il rapporto tra le linee di codice e le linee di commento all'interno dei file. Questo rapporto aiuta a stimare la manutenibilità del codice. Un rapporto troppo basso indica una carenza di informazioni necessarie alla comprensione del codice scritto.

- **Formula:**
$$\frac{linee\_commento}{linee\_codice}$$
;
- **Obiettivo:** Questa metrica rientra nell'obiettivo 4, "Manutenzione e comprensione del codice";
- **Valori accettabili/preferibili:**
  - Valori accettabili:  $RCC \geq 0.2$ ;
  - Valori preferibili:  $RCC \geq 0.4$ .



### 3.4.6 Complessità Ciclomatica (CCL)

Questa metrica è utilizzata per stimare la complessità di funzioni, metodi o classi di un programma. Questo valore rappresenta quanto complesso è un metodo tramite la misura del numero di cammini linearmente indipendenti che attraversano il grafo di flusso di controllo. Un valore troppo elevato porta ad un'eccessiva complessità del codice, che comporta difficile manutenzione. Al contrario, un valore ridotto potrebbe indicare una scarsa efficienza dei metodi.

- **Misurazione:** Per calcolarlo si rappresenta il programma con un grafo dove i nodi (**N**) sono i gruppi indivisibili di istruzioni e un arco (**E**) connette due nodi se le istruzioni di uno dei nodi possono essere eseguite direttamente dopo l'esecuzione delle istruzioni dell'altro nodo. Quindi il valore interessato è:

$$E - N + 2P$$

dove P è il numero di componenti connesse;

- **Obiettivo:** Questa metrica rientra nell'obiettivo 4, "Manutenzione e comprensione del codice";
- **Valori accettabili/preferibili:**
  - Valori accettabili:  $CCL \leq 20$ ;
  - Valori preferibili:  $CCL \leq 10$ .

### 3.4.7 Code Coverage (CC)

Indica la quantità di codice che viene effettivamente eseguito durante i test; aiuta a valutare la completezza di questi. Maggiore sarà la copertura del codice, maggiore sarà la possibilità che eventuali errori vengano individuati e risolti. Un valore troppo basso indica un'insufficiente verifica della correttezza del codice.

- **Formula:**

$$\frac{\text{linee\_codice\_verificate}}{\text{linee\_codice\_totali}}$$

;

- **Obiettivo:** Questa metrica rientra nell'obiettivo 4, "Copertura del codice";
- **Valori accettabili/preferibili:**
  - Valori accettabili:  $RCC \geq 50\%$ ;
  - Valori preferibili:  $RCC \geq 70\%$ .

### 3.4.8 Percentuale Superamento Test (PST)

La seguente metrica indica la percentuale di test superati correttamente.

- **Formula:**

$$\frac{n\_test\_superati}{n\_totale\_test\_implementati}$$

;



- **Obiettivo:** Questa metrica rientra nell'obiettivo 5, "Copertura del codice";
- **Valori accettabili/preferibili:**
  - Valori accettabili:  $PST \geq 85\%$ ;
  - Valori preferibili:  $PST = 100\%$ .

### 3.4.9 Completezza del Software(CS)

Viene specificata la completezza del software. Questo rapporto serve per capire a che percentuale di completamento del software ci si trova.

- **Formula:**

$$C = \frac{\text{funzionalita\_implementate}}{\text{funzionalita\_totali}}$$

Se il valore calcolato è:

- 1, allora sono state implementate tutte le funzionalità;
  - 0, non sono state implementate nessuna delle funzionalità.
- **Obiettivo:** Questa metrica rientra nell'obiettivo 6, "Conformità";
  - **Valori accettabili/preferibili:**
    - Valori accettabili:  $CS = 1$ ;
    - Valori preferibili:  $CS = 1$ .

### 3.4.10 Affidabilità del software (A)

Viene specificata l'abilità del software di resistere a malfunzionamenti.

- **Formula:**

$$A = \frac{\text{numero\_di\_errori}}{\text{numero\_di\_test\_eseguiti}}$$

;

- **Obiettivo:** Questa metrica rientra nell'obiettivo 7, "Robustezza";
- **Valori accettabili/preferibili:**
  - Valori accettabili:  $A < 0.15$ ;
  - Valori preferibili:  $A = 0$ .

### 3.4.11 Numero di tocchi/Click necessari (C)

Viene specificata la facilità con la quale l'utente riesce a raggiungere ciò che vuole attraverso il conteggio del numero di tocchi o click necessari al suo raggiungimento. Più il valore è basso, più è facile per l'utente interagire con il sistema.

- **Misurazione:** Si considerano i tocchi/click necessari per visualizzare la propria lista delle task<sub>G</sub>;
- **Obiettivo:** Questa metrica rientra nell'obiettivo 8, "Usabilità";



- **Valori accettabili/preferibili:**

- Valori accettabili:  $C < 6$ ;
- Valori preferibili:  $C < 4$ .

#### 3.4.12 Numero di Secondi necessari (S)

Viene specificata la rapidità con la quale l'utente riesce a raggiungere ciò che vuole attraverso il conteggio dei secondi necessari al suo raggiungimento.

- **Misurazione:** Si considerano i secondi necessari per visualizzare la propria lista delle task<sub>G</sub>;
- **Obiettivo:** Questa metrica rientra nell'obiettivo 8, "Usabilità";
- **Valori accettabili/preferibili:**
  - Valori accettabili:  $S < 40$ ;
  - Valori preferibili:  $S < 15$ .

### 3.5 Comunicazione e risoluzione delle anomalie

Questa attività<sub>G</sub> è finalizzata alla tempestiva individuazione e risoluzione delle anomalie, ovvero le deviazioni del piano prefissato.

Rappresentano un'anomalia:

- violazioni delle norme tipografiche prefissate;
- presenza di contenuti non inerenti con l'argomento trattato;
- mancato rispetto dei valori contenuti in questo documento;
- incongruenze tra il prodotto e le funzionalità descritte nell'ANALISI DEI REQUISITI.

Nel caso venga individuata una nuova anomalia, deve essere segnalata tempestivamente, nella modalità descritta nelle NORME DI PROGETTO. In questo modo il Responsabile sarà informato dell'anomalia e sarà possibile gestirla in maniera corretta.

### 3.6 Metriche

Per raggiungere gli obiettivi di qualità è necessario che il processo di verifica produca dei risultati quantificabili, così da poterli confrontare con gli obiettivi fissati a priori. Per questo vengono prefissate delle metriche e dei valori di sufficienza minimi necessari, i quali serviranno a controllare che i livelli qualitativi di processo e di prodotto siano in linea con gli obiettivi prefissati.

La seguente tabella riporta le metriche utilizzate, le rispettive soglie di valori preferibili e accettabili e i relativi obiettivi, così da poter monitorare e controllare gli obiettivi raggiunti e gli eventuali progressi.

Codice	Nome	Valori Preferibili	Valori Accettabili	Obiettivi
SRI	Scarto Riunioni Interne	0	$-90 \leq SRI \leq 90$	01
SRE	Scarto Riunioni Esterne	0	$-90 \leq SRE \leq 90$	01
REI	Rapporto riunioni Esterne e Interne	$0.2 \leq REI \leq 0.5$	$0.3 \leq REI \leq 0.5$	01
RRL	Rapporto tempo Riunioni e Lavoro individuale	$0.08 \leq RRL \leq 0.12$	$0.08 \leq RRL \leq 0.4$	01
RTEI	Rapporto Tempo Effettivo totale e Individuale	0.17	$0.1 \leq RTEI \leq 0.2$	01
RTPI	Rapporto Tempo Preventivato totale e Individuale	0.17	$0.14 \leq RTPI \leq 0.19$	01
DTEP	Differenza Tempo Effettivo e Preventivato	0	$-600 \leq DTEP \leq 600$	01
DLP	Distribuzione Lavoro Preventivato	$0 \leq DLP \leq 600$	$0 \leq DLP \leq 900$	01
DLE	Distribuzione Lavoro Effettivo	$0 \leq DLE \leq 600$	$0 \leq DLE \leq 900$	01
PDTT	Percentuale Discostamento Totale (in Tempo)	1	$PDTT \geq 0.4$	01



PDTR	Percentuale Discostamento Totale (in Ritardo)	0	$PDTR \leq 0.3$	01
PDTA	Percentuale Discostamento Totale (in Anticipo)	0	$PDTA \leq 0.3$	01
PDDWT	Percentuale Discostamento DoneWorking (in Tempo)	1	$PDDWT \geq 0.4$	01
PDDWR	Percentuale Discostamento DoneWorking (in Ritardo)	0	$PDDWR \leq 0.3$	01
PDDWA	Percentuale Discostamento DoneWorking (in Anticipo)	0	$PDDWA \leq 0.3$	01
PDDVT	Percentuale Discostamento DoneVerifying (in Tempo)	1	$PDDVT \geq 0.4$	01
PDDVR	Percentuale Discostamento DoneVerifying (in Ritardo)	0	$PDDVR \leq 0.3$	01
PDDVA	Percentuale Discostamento DoneVerifying (in Anticipo)	0	$PDDVA \leq 0.3$	01
IG	Indice di Gulpease	$70 \leq IG \leq 100$	$50 \leq IG \leq 100$	02
PROS	Percentuale Requisiti Obbligatori Soddisfatti	100%	100%	03
DEP	Depth of hierarchies	$DEP \leq 2$	$DEP \leq 3$	04
LEV	Level of nesting	$1 \leq LEV \leq 3$	$1 \leq LEV \leq 6$	04
PAR	Parametri per metodo	$PAR \leq 4$	$PAR \leq 6$	04



RCC	Rapporto Codice Commenti	$RCC \geq 0.4$	$RCC \geq 0.2$	04
CCL	Complessità Ciclomantica	$CCL \leq 10$	$CCL \leq 20$	04
CC	Code Coverage	$CC \geq 70\%$	$CC \geq 50\%$	05
PST	Percentuale Superamento Test	$PST = 100\%$	$PST \geq 85\%$	05
CS	Completezza del Software	$CS = 1$	$CS = 1$	06
A	Affidabilità del software	$A = 0$	$A < 0.15$	07
C	Numero di tocchi/Click necessari	$C < 4$	$C < 6$	08
S	Numero di Secondi necessari	$S < 15$	$S < 40$	08
Tabella 3.6.1: Tabella delle Metriche				

## A Test

### A.1 Specifica dei test

Per garantire la qualità del prodotto, Three Way Milkshake adotta il modello a  $V_G$  per verificare tramite test ogni passo della produzione software.

Qui vedremo un'immagine rappresentativa del modello a  $V_G$  (o V-Model), quest'ultimo si può schematizzare posizionando il tempo nell'asse delle ascisse e il livello di astrazione nell'asse delle ordinate.

Il modello idealmente si divide in 2 rami.

Il ramo sinistro contiene le fasi di progettazione e ideazione; il ramo destro contiene le fasi di test e integrazione.

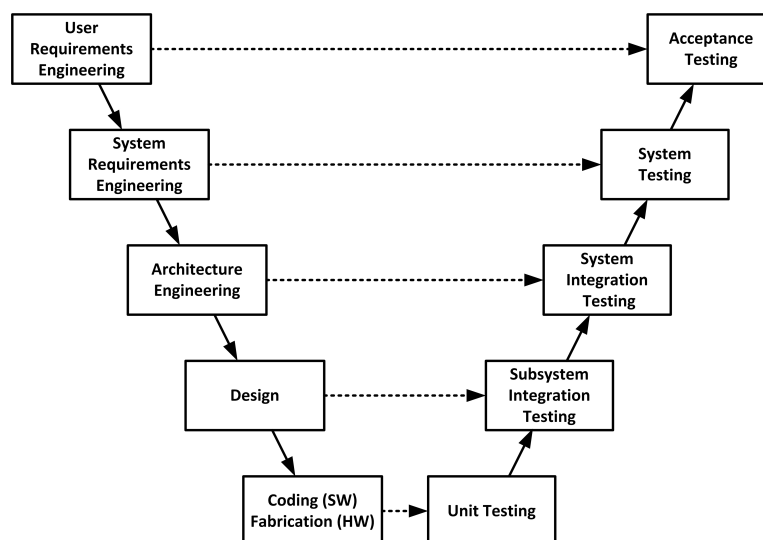


Figura A.1.1: Figura esplicativa del modello a V

Per definire lo stato dei test viene utilizzato un valore da 0 a 2:

- **0:** il test non è stato implementato;
- **1:** il test è stato implementato, ma fallisce;
- **2:** il test è stato implementato e superato.

Vi sono quattro tipi di test:

- accettazione;
- sistema;
- integrazione;
- unità.

## A.2 Test di Accettazione

Verificano che il software nel suo complesso soddisfi i criteri di accettazione decisi con il cliente, verranno indicati nel seguente modo:

TA[Tipo]-[Codice]-[Importanza]

dove:

- **Tipo:** indica il tipo dei requisiti<sub>G</sub> tra i seguenti tipi:
  - **F** per i requisiti<sub>G</sub> funzionali;
  - **V** per i requisiti<sub>G</sub> di vincolo;
  - **Q** per i requisiti<sub>G</sub> di qualità;
  - **P** per i requisiti<sub>G</sub> prestazionali.
- **Codice:** rappresenta il codice identificativo crescente del componente da verificare.
- **Importanza:** indica l'importanza del requisito<sub>G</sub> che può essere:
  - **O** per i requisiti<sub>G</sub> obbligatori;
  - **D** per i requisiti<sub>G</sub> desiderabili;
  - **F** per i requisiti<sub>G</sub> facoltativi.

Tabella A.2.1: Riepilogo Test di Accettazione

Requisito	Descrizione
TAF-1-O	L'utente deve poter fare il login. All'utente viene chiesto di: <ul style="list-style-type: none"><li>• accedere alla pagina di login;</li><li>• inserire il proprio codice identificativo;</li><li>• inserire la password.</li></ul>
TAF-2-O	L'amministratore deve poter registrare un nuovo account di un responsabile. All'amministratore viene chiesto di: <ul style="list-style-type: none"><li>• inserire nome;</li><li>• inserire cognome.</li></ul>

Tabella A.2.1: (continua)

Requisito	Descrizione
TAF-3-O	<p>L'amministratore può gestire un account già esistente. In particolare può:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• modificare campo nome;</li> <li>• modificare campo cognome;</li> <li>• modificare password.</li> </ul>
TAF-3.1-O	L'amministratore può eliminare un account già esistente.
TAF-3.2-O	L'amministratore può richiedere il reset password di un preciso account.
TAF-4-O	<p>Il responsabile deve poter aggiungere una task<sub>G</sub> alla lista delle task<sub>G</sub>. Al responsabile è richiesto di:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• autenticarsi con account con ruolo responsabile;</li> <li>• selezionare il pulsante per aggiungere una nuova task<sub>G</sub>;</li> <li>• inserire il POI<sub>A</sub> a cui fa riferimento;</li> <li>• confermare l'inserimento di nuova task<sub>G</sub>.</li> </ul>
TAF-5-O	<p>Il responsabile deve poter eliminare una task<sub>G</sub> dalla lista delle task<sub>G</sub>. Al responsabile è richiesto di:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• autenticarsi con il suo account;</li> <li>• selezionare la task<sub>G</sub> da eliminare;</li> <li>• confermare l'eliminazione della task<sub>G</sub>.</li> </ul>
TAF-6-O	Il sistema deve permettere all'amministratore e al responsabile di effettuare il logout dall'applicativo.
TAF-6.1-O	<p>Il sistema deve permettere a responsabile e amministratore di effettuare il logout in qualsiasi momento. Al responsabile/amministratore è richiesto di:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• premere il pulsante logout nell'applicativo.</li> </ul>

Tabella A.2.1: (continua)

Requisito	Descrizione
TAF-7-O	<p>Il sistema deve permettere a responsabili e amministratore di visualizzare la mappa, e in particolare visualizzare i POI<sub>A</sub>, aree non transitabili, muletti in real-time e le zone di percorrenza<sub>G</sub>. All'utente è richiesto:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• autenticarsi come responsabile o amministratore;</li> <li>• selezionare il pulsante per la visualizzazione della mappa;</li> <li>• visualizzare i vari elementi della mappa (POI<sub>A</sub>, zona di percorrenza<sub>G</sub>, aree non transitabili e muletti in real-time).</li> </ul>
TAF-8.1-F	Il sistema deve permettere agli utenti la visualizzazione delle persone in real-time sulla mappa
TAF-8-O	Il sistema deve permettere all'amministratore la visualizzazione di una notifica in caso della segnalazione da parte di un utente di un evento eccezionale.
TAF-9-O	<p>Il sistema deve permettere all'amministratore di modificare la mappa, in particolare modificare planimetria<sub>G</sub> e percorrenza<sub>G</sub>. All'utente è richiesto:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• autenticarsi come amministratore;</li> <li>• selezionare il pulsante per la gestione mappa;</li> <li>• selezionare il pulsante relativo alla modifica della mappa da effettuare.</li> </ul>
TAF-9.1-O	<p>Il sistema deve permettere all'amministratore di gestire i POI<sub>A</sub> nella mappa, in particolare modificarne la posizione di uno già esistente. All'amministratore è richiesto:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• autenticarsi come amministratore;</li> <li>• selezionare il pulsante per la gestione mappa;</li> <li>• selezionare il pulsante per la gestione dei POI<sub>A</sub>;</li> <li>• selezionare il pulsante per la modifica della posizione di un POI<sub>A</sub>;</li> <li>• selezionare il POI<sub>A</sub> interessato e aggiornarne la posizione.</li> </ul>

Tabella A.2.1: (continua)

Requisito	Descrizione
TAF-9.2-O	<p>Il sistema deve permettere all'amministratore di eliminare un POI<sub>A</sub> già esistente. All'amministratore è richiesto:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• autenticarsi come amministratore;</li> <li>• selezionare il pulsante per la gestione mappa;</li> <li>• selezionare il pulsante per la gestione dei POI<sub>A</sub>;</li> <li>• selezionare il POI<sub>A</sub> da eliminare;</li> <li>• selezionare il pulsante di eliminazione del POI<sub>A</sub>.</li> </ul>
TAF-9.3-O	<p>Il sistema deve permettere all'amministratore di creare un nuovo POI<sub>A</sub>. All'amministratore è richiesto:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• autenticarsi come amministratore;</li> <li>• selezionare il pulsante per la gestione mappa;</li> <li>• inserire codice identificativo, posizione nella mappa, tipo di POI<sub>A</sub> (carico, scarico, base) del nuovo POI<sub>A</sub>;</li> <li>• selezionare il pulsante di conferma dell'aggiunta del POI<sub>A</sub>.</li> </ul>
TAF-10-O	L'operatore deve poter accedere alla sua user interface.
TAF-10-O	<p>L'operatore deve poter vedere sotto alla mappa una lista ordinata delle task<sub>G</sub> rimanenti da eseguire dall'operatore. Nella user interface dell'operatore, sotto la mappa deve apparire una lista ordinata contenente le task<sub>G</sub> rimanenti da soddisfare.</p>
TAF-10.2-O	<p>L'operatore deve poter vedere nella mappa il prossimo task<sub>G</sub> da soddisfare (POI<sub>A</sub> da raggiungere) (evidenziato con colore diverso). Nella user interface dell'operatore, nella mappa deve mostrare il prossimo task<sub>G</sub> da raggiungere.</p>
TAF-10.3-O	<p>L'operatore deve poter segnalare la conclusione dell'incarico attraverso la user interface. Nella propria user interface, l'operatore deve cliccare sul POI<sub>A</sub> evidenziato (raggiunto) nella mappa e confermare l'avvenuto scarico.</p>
TAF-10.4-O	<p>L'operatore deve poter vedere direzione e spostamento del muletto a cui è a bordo, in caso sia attiva la guida automatica; in particolare il sistema deve attivare le icone di frecce direzionali, start e stop.</p>

Tabella A.2.1: (continua)

Requisito	Descrizione
TAF-10.5-O	L'operatore deve poter passare da guida manuale a guida automatica attraverso la user interface, premendo l'apposito pulsante per cambiare tipo di guida (manuale, automatica).
TAF-10.6-O	L'operatore deve poter segnalare un evento eccezionale al server attraverso la user interface. All'utente è richiesto di segnalare un evento eccezionale, attraverso l'apposito pulsante.
TAF-10.7-O	L'operatore deve poter impostare la guida automatica verso la base, dopo aver finito tutte le task <sub>G</sub> , attraverso l'apposito pulsante nella user interface.
TAF-10.8-O	La user interface che rappresenta una singola unità, deve prevedere pulsanti per 4 frecce direzionali, start e stop per gli spostamenti manuali.
TAF-11-D	Il pannello permette di visualizzare l'indicatore di velocità attuale.
TAF-12-O	Il sistema centrale deve pilotare e coordinare tutte le unità per evitare ingorghi e incidenti.
TAF-12.1-F	Il sistema fornisce il percorso migliore alle unità tramite algoritmi di ricerca operativa.
TAF-13-O	Il sistema deve permettere a amministratore e responsabili di visualizzare la lista di tutti i POI <sub>A</sub> presenti nella mappa.
TAF-14-O	Il responsabile deve poter vedere tutte le liste ordinate di task <sub>G</sub> , divise per liste non ancora prese in carico da un'unità e quelle già assegnate. All'utente è richiesto: <ul style="list-style-type: none"> <li>• autenticarsi come responsabile;</li> <li>• vicino alla mappa visualizzerà le liste di task<sub>G</sub> già assegnate con la relativa un'unità e quelle non ancora prese in carico.</li> </ul>
TAF-15-O	L'amministratore deve poter accedere a un'interfaccia per aggiungere o rimuovere un'unità. All'utente è richiesto: <ul style="list-style-type: none"> <li>• autenticarsi come amministratore;</li> <li>• accedere all'interfaccia per gestire le unità, con l'apposito pulsante.</li> </ul>



Tabella A.2.1: (continua)

Requisito	Descrizione
TAF-15.1-O	<p>L'amministratore deve poter aggiungere un'unità. All'utente è richiesto:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• autenticarsi come amministratore;</li> <li>• accedere all'interfaccia per gestire le unità, con l'apposito pulsante;</li> <li>• selezionare il pulsante per aggiungere una nuova unità;</li> <li>• inserire il codice identificativo dell'unità;</li> <li>• confermare l'aggiunta della nuova unità.</li> </ul>
TAF-15.2-O	<p>L'amministratore deve poter rimuovere un'unità. All'utente è richiesto:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• autenticarsi come amministratore;</li> <li>• accedere all'interfaccia per gestire le unità, con l'apposito pulsante;</li> <li>• selezionare il pulsante per rimuovere un'unità;</li> <li>• selezionare l'unità da rimuovere;</li> <li>• confermare la rimozione dell'unità.</li> </ul>
TAF-15.3-O	Il server centrale deve poter conoscere la posizione nella mappa di una precisa unità (e quindi potenzialmente di tutte).
TAF-15.4-O	Il server centrale deve poter inviare il percorso che l'unità deve fare per spostarsi da un POI <sub>A</sub> al prossimo.
TAF-16-O	La geolocalizzazione va simulata.
TAF-16.1-O	L'applicativo propone una mappatura in tempo reale della posizione georeferenziata delle unità.
TAF-16.2-F	L'applicativo propone una mappatura in tempo reale della posizione georeferenziata delle persone.
TAF-17-O	Il server centrale deve poter prevedere ed evitare le collisioni.
TAF-17.1-O	Ogni unità deve rispettare i vincoli dimensionali delle zone.
TAF-17.2-O	Tutte le unità in movimento devono viaggiare alla stessa velocità, che rimane costante.

Tabella A.2.1: (continua)

Requisito	Descrizione
TAF-17.3-O	Ogni unità ha una: <ul style="list-style-type: none"> <li>• velocità massima;</li> <li>• velocità di crociera;</li> <li>• codice identificativo.</li> </ul>
TAF-17.4-F	Il server centrale permette di gestire il cambiamento di velocità di un'unità.
TAF-18-O	Il server centrale conosce la posizione/direzione/velocità di ogni singola unità.
TAF-19-O	Ogni task <sub>G</sub> è collegata ad un POI <sub>A</sub> da raggiungere.
TAF-19.1-O	Ogni POI <sub>A</sub> può essere di carico, scarico o base.
TAF-19.2-O	Ci devono essere: <ul style="list-style-type: none"> <li>• più di un POI<sub>A</sub> di scarico;</li> <li>• almeno un POI<sub>A</sub> di carico;</li> <li>• almeno un POI<sub>A</sub> di base.</li> </ul>
TAF-20-O	Ogni unità parte da una base (inizio turno operatore) e torna ad una base, quando finisce il turno dell'operatore.
TAF-20.1-O	Ogni unità passa per un'area di carico prima di iniziare la sequenza di scarichi (tasks).
TAF-20.2-O	Ogni unità torna ad un'area di carico se ha completato i task <sub>G</sub> e il turno dell'operatore non è terminato.
TAF-21-O	Il server centrale conosce ogni spostamento, partenza e fermata di ogni singola unità.
TAF-22-O	Ci deve essere uno e un solo account registrato con ruolo amministratore.
TAF-22.1-O	Ci deve essere almeno un account con ruolo responsabile.
TAF-22.2-O	Ci possono essere più account con ruolo responsabile.

### A.3 Test di Sistema

I Test di Sistema verificano la conformità dell'intero sistema con i requisiti<sub>G</sub> specificati.  
I Test di Sistema verranno sviluppati quando verrà raggiunta la fase<sub>G</sub> appropriata, secondo il modello a V<sub>G</sub>.



## A.4 Test di Integrazione

I Test di Integrazione verificano l'integrazione di più componenti software o hardware.  
I Test di Integrazione verranno sviluppati quando verrà raggiunta la fase<sub>G</sub> appropriata, secondo il modello a V<sub>G</sub>.

## A.5 Test di Unità

I Test di Unità verificano le parti atomiche del software (per esempio funzioni o procedure). Vengono utilizzati per assicurarsi che la logica interna del codice sia rispettata.  
I Test di Unità verranno sviluppati quando verrà raggiunta la fase<sub>G</sub> appropriata, secondo il modello a V<sub>G</sub>.

Tabella A.5.1: Riepilogo Test di Accettazione

Requisito	Descrizione
TU-1	Viene verificato il metodo AuthenticationAndConnectionBinding() della classe User.
TU-2	Viene verificato il metodo Encoder() della classe User.
TU-3	Viene verificato il metodo MockMultipleCalls() della classe User.
TU-4	Viene verificato il metodo SimplePath() della classe StrategyBreadthFirst.
TU-5	Viene verificato il metodo PropertyChangeMechanism() della classe WarehouseMap.
TU-6	Viene verificato il metodo readMap() della classe JsonMap.
TU-7	Viene verificato il metodo updateMap() della classe JsonMap.
TU-8	Viene verificato il metodo readUser() della classe JsonUser.
TU-9	Viene verificato il metodo updateUser() della classe JsonUser.



## B Resoconto attività di verifica

In questa sezione possiamo vedere gli esiti delle attività<sub>G</sub> di verifica durante la fase<sub>G</sub> di Avvio e Analisi dei Requisiti, e quelle in corso nella fase<sub>G</sub> di Progettazione Architettuale.

Il nostro cruscotto<sub>G</sub> è presente al seguente indirizzo:

<https://sites.google.com/view/three-way-milkshake-dashboard>.

(PS: Nel caso di problemi di visualizzazione, utilizzare un account non unipd o una finestra in incognito).

### B.1 Osservazioni

#### B.1.1 Avvio

Durante la fase di avvio, il numero di riunioni interne è stato esiguo e il numero di riunioni esterne è stato nullo. Di conseguenza, il valore di **SRI** (Scarto Riunioni Interne) rientra nel range dei valori accettabili, mentre la **SRE** (Scarto Riunioni Esterne) non è stato possibile calcolarla e quindi la **REI** (Rapporto riunioni Esterne e Interne) risulta non superata.

Analogamente anche la **RRL** (Rapporto tempo Riunioni e Lavoro individuale) risulta non superata, in quanto il tempo impiegato nel lavoro individuale è stato proporzionalmente molto maggiore rispetto a quello trascorso nelle riunioni.

Sebbene il valore della metrica **RTPI** (Rapporto Tempo Preventivato totale e Individuale) risulta superato, e quindi questo sta ad indicare che il tempo preventivato è spartito equamente tra tutti i componenti del gruppo, il valore del **RTEI** (Rapporto Tempo Effettivo totale e Individuale) risulta non superato da due componenti del gruppo. Nonostante ciò, la **DTEP** (Differenza Tempo Effettivo e Preventivato) risulta superata da tutti i membri del gruppo. Tutte le altre metriche non sono state calcolate.

In generale da questi dati, risulta chiaro che il tempo trascorso riunioni interne è stato troppo esiguo rispetto al lavoro individuale, il quale dev'essere oltretutto preventivato e quindi spartito in modo più consono tra i vari componenti del gruppo.

#### B.1.2 Analisi dei requisiti

Durante la fase di analisi dei requisiti, a fronte di un numero maggiore di tempo trascorso riunioni interne, il valore di **SRI** (Scarto Riunioni Interne) è risultato comunque superato. È stata fatta una prima (e unica) riunione con il proponente, che ha permesso di calcolare il valore di **SRE** (Scarto Riunioni Esterne), ma il valore della metrica (Rapporto riunioni Esterne e Interne) risulta sempre non superata.

Anche il valore della **RRL** (Rapporto tempo Riunioni e Lavoro individuale) risulta non superato, in quanto il tempo impiegato nel lavoro individuale è stato proporzionalmente molto maggiore rispetto a quello trascorso nelle riunioni, e il valore registrato è ancora peggiore rispetto a quello registrato durante la fase di avvio.

Ancora una volta il valore della metrica **RTPI** (Rapporto Tempo Preventivato totale e Individuale) risulta superato, ma, anche questa volta, il valore del **RTEI** (Rapporto Tempo Effettivo totale e Individuale) risulta non superato da un solo componente del gruppo e, analogamente, anche la **DTEP** (Differenza Tempo Effettivo e Preventivato) risulta non superata da un solo componente del gruppo.

È stato calcolato per la prima volta anche il valore **IG** (Indice di Gulpease), che risulta superato in toto.

Tutte le altre metriche non sono state calcolate.



In generale, questi dati mettono in risalto come il tempo preventivato deve essere calcolato e spartito in modo più consono tra i vari componenti del gruppo considerando anche il tempo trascorso nelle riunioni interne, e che il numero di riunioni esterne risulta essere ancora troppo basso.

### B.1.3 Progettazione Architettuale

Durante la fase di progettazione architettuale, sono state incrementate le riunioni con il proponente e internamente sono state predilette le riunioni in sottogruppi tra i componenti del gruppo. Così facendo, il valore di **SRI** (Scarto Riunioni Interne) è risultato superato, così come il valore di **SRE** (Scarto Riunioni Esterne). Nonostante ciò, il valore della metrica (Rapporto riunioni Esterne e Interne) risulta sempre non superata, addirittura con un valore peggiore rispetto a quello riscontrato nella fase precedente, visto che il tempo trascorso nelle riunioni interne è ancora molto maggiore rispetto a quello nelle riunioni esterne.

Grazie alla suddivisione del lavoro in sottogruppi e ad una preventivazione migliore del tempo impiegato individualmente, il valore della **RRL** (Rapporto tempo Riunioni e Lavoro individuale) e il valore del **RTEI** (Rapporto Tempo Effettivo totale e Individuale), in questa fase, risultano entrambi superati con un valore accettabile.

La preventivazione del tempo individuale è stata migliore, in quanto il valore della metrica **RTPI** risulta sempre superato, ma non perfetta come dimostra il valore della **DTEP** (Differenza Tempo Effettivo e Preventivato) risulta comunque non superata da metà dei componenti del gruppo.

Grazie alla creazione e all'implementazione del cruscotto, sono state calcolate nuove utili metriche che hanno permesso di valutare meglio il nostro andamento.

La **PDDWT** (Percentuale Discostamento DoneWorking in Tempo) e la **PDDWR** (Percentuale Discostamento DoneWorking in Ritardo) risultano entrambe superate. Risulta non superata la **PDDWA** (Percentuale Discostamento DoneWorking in Anticipo). Allo stesso modo la **PDDVT** (Percentuale Discostamento DoneVerifying in Tempo) e la **PDDVR** (Percentuale Discostamento DoneVerifying in Ritardo) risultano entrambe superate e invece risulta non superata la **PDDVA** (Percentuale Discostamento DoneVerifying in Anticipo).

Questo porta la **PDTT** (Percentuale Discostamento Totale in Tempo) e la **PDTR** (Percentuale Discostamento Totale in Ritardo) a risultare entrambe superate, mentre non superata la **PDTA** (Percentuale Discostamento Totale in Anticipo).

I valori risultati mostrano che molti task hanno completato il loro ciclo, prima della data di scadenza prefissata, e questo è indicatore di una cattiva gestione dei tempi, perché il tempo che inizialmente era stato convogliato in task risolvibili in meno tempo, è stato tolto a task più onerose.

Il valore di **IG** (Indice di Gulpease), che risulta ancora superato completamente.

Tutte le altre metriche non sono state calcolate.

In generale, per la prossima fase sarà necessario preventivare in maniera ancora migliore il tempo da spartire ai vari componenti del gruppo e per i vari task.



## C Valutazioni per il miglioramento

L'obiettivo di questa sezione è la valutazione atta al miglioramento dell'intero processo produttivo legato al progetto<sub>G</sub> in corso. Risulta necessario trovare un modo per affrontare i problemi che possono sorgere durante il lavoro, così da poter proporre soluzioni efficienti per la loro risoluzione. E' inoltre necessario tenere traccia dei problemi riscontrati e delle loro soluzioni, così che essi non vengano ripetuti. Più in dettaglio si valuteranno i problemi legati a:

- organizzazione: qualsiasi problema inerente all'organizzazione e alla collaborazione del gruppo;
- ruoli: qualsiasi problema legato allo svolgimento di un ruolo;
- strumenti: qualsiasi problema riscontrato nell'utilizzo di determinati strumenti.

Una difficoltà rilevante in queste valutazioni è il fatto che sono gestite dal gruppo stesso, quindi si tratta di un'autovalutazione. Ogni singolo membro deve esternare i propri problemi individuali e quelli di gruppo per permettere una celere risoluzione e favorire un lavoro più efficiente. Tale sezione mira quindi a migliorare costantemente la qualità di prodotto, infatti verrà aggiornata durante l'intero periodo<sub>G</sub> di progetto<sub>G</sub> man mano che si verificheranno problemi. Vi è inoltre una sezione riguardante i rischi all'interno del PIANO DI PROGETTO con la loro descrizione e relativa soluzione a completamento di questa parte sui possibili problemi.



## C.1 Valutazioni sull'organizzazione

### C.1.1 Revisione dei Requisiti

Problema	Soluzione
Durante i primi periodi si ha avuto difficoltà a comunicare con tutti i membri del gruppo, avendo difficoltà a organizzare gli incontri e a ricevere risposta per domande o chiarificazioni sul proprio lavoro	Si è deciso di utilizzare come sistema di comunicazione ufficiale Slack così, oltre ad avere diversi topic di conversazione, si ha un promemoria automatico per l'avviso di nuove riunioni
Difficoltà nel rispettare le scadenze dei lavori assegnati. Probabile causa la scarsa esperienza di pianificazione e quindi erronea stima del tempo impiegato per un determinato lavoro	Come soluzione si è deciso di rispettare di più le scadenze, lavorando più del periodo <sub>G</sub> passato e di stimare le scadenze con più cura.

Tabella C.1.1: Tabella Problemi di organizzazione

### C.1.2 Revisione di Progettazione

Problema	Soluzione
Persiste una difficoltà nel rispettare le scadenze dei lavori assegnati. Probabile causa la scarsa esperienza di pianificazione e quindi erronea stima del tempo impiegato per un determinato lavoro	Come soluzione si è deciso di rispettare di più le scadenze, lavorando più del periodo <sub>G</sub> passato e di stimare le scadenze con più cura.
Riscontrata una difficoltà nella suddivisione del lavoro nell'apprendimento di nuove tecnologie. Difficoltà causata in particolare da una poca esperienza con il livello di studio necessario per le varie tecnologie.	Come soluzione il gruppo ha deciso di suddividere le 3 principali tecnologie equamente con 2 persone per tecnologia. Con l'avvenire di difficoltà in alcune tecnologie i componenti si sono suddivisi nuovamente, suddividendo le persone in base alla difficoltà (ora stimate meglio) delle varie tecnologie.
Ci sono stati problemi di rete a ridosso delle presentazioni di RP e TB <sub>A</sub> , specialmente nella TB <sub>A</sub> dove il membro con problemi di rete aveva un ruolo chiave nella presentazione.	Come soluzione per il futuro, cercheremo di assegnare ruoli di backup nel caso di verificarsi di questi imprevisti.

Tabella C.1.2: Tabella Problemi di organizzazione



## C.2 Valutazioni sui ruoli

### C.2.1 Analista

Problema	Soluzione
Riscontrata difficoltà nell'individuazione dei requisiti per la creazione dell'ANALISI DEI REQUISITI. Si è individuato il problema come conseguenza principale dell'inesperienza sull'argomento e della difficoltà nell'affrontarlo singolarmente.	Si è passati ad un lavoro più collettivo sfruttando i mezzi di comunicazione appositi.
Difficoltà nella creazione degli schemi dei casi d'uso, probabilmente causa della poca esperienza.	Si è deciso di lavorare più in gruppo per comprendere meglio l'argomento.

Tabella C.2.1: Tabella Problemi Analista

### C.2.2 Verificatore

Problema	Soluzione
Difficoltà nell'analisi approfondita dei documenti per verificarne correttezza e completezza. Questo è causato probabilmente dallo scarso tempo dedicato all'attività di verifica.	Si è deciso di dedicare più tempo all'attività di verifica cosicché i Verificatori potranno correggere in modo più approfondito.

Tabella C.2.2: Tabella problemi verificatore

### C.2.3 Programmatore

Problema	Soluzione
Riscontrata difficoltà nell'integrare il lavoro svolto dai diversi componenti del gruppo, diverse parti duplicate e difficoltà nell'organizzare la suddivisione delle parti.	Dopo un'attenta progettazione dell'architettura del sistema, questi problemi sono stati risolti.
Riscontrata difficoltà nell'affrontare le nuove tecnologie in autonomia.	Risolto questo problema dedicando tempo allo studio di queste tecnologie, approfondendo e provando, accumulando esperienza.

Tabella C.2.3: Tabella Problemi Programmatore



## C.3 Valutazioni sugli strumenti

### C.3.1 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

Problema	Soluzione
Difficoltà nell'apprendimento dello strumento e quindi nella scrittura di documenti.	Si è ricordato ai Verificatori di controllare oltre alla correttezza del contenuto dei documenti, anche la corretta impaginazione.
Riscontrato un problema di numerazione delle pagine.	Dopo uno studio approfondito su stack overflow, la soluzione al problema è stata compilare più volte.

Tabella C.3.1: Tabella problemi L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

### C.3.2 GitHub

Problema	Soluzione
Difficoltà introdotte da cattivo ed impreciso utilizzo dei branch nella repository <sub>G</sub> PoC <sub>A</sub> .	Seguire le norme e rispettare il workflow gitflow.
Problemi e difficoltà introdotte da operazioni errate.	Prestare attenzione ed eseguire operazioni che hanno effetto sulla parte sincronizzata da tutti, solo se si sa quello che si fa.

Tabella C.3.2: Tabella problemi GitHub

### C.3.3 Jira

Problema	Soluzione
La versione gratuita è povera di funzioni importanti, ad esempio creazione di milestone <sub>G</sub> .	Sfruttare al massimo le funzionalità offerte dalla versione gratuita.

Tabella C.3.3: Tabella problemi Jira

### C.3.4 Confluence

Problema	Soluzione
Problemi di performance ed errori nell'editing.	Durante l'utilizzo di Confluence tenere meno app e schede aperte possibili.
Intrusione di estranei nei documenti riservati.	Codesti membri sono stati espulsi.

Tabella C.3.4: Tabella problemi Confluence