



>Three Way Milkshake_

Piano di qualifica

Three Way Milkshake - Progetto "PORTACS"

threewaymilkshake@gmail.com

Versione	3.0.0
Stato	Approvato
Uso	Esterno
Approvazione	Zuccolo Giada
Redazione	Crivellari Alberto Chiarello Sofia
Verifica	Greggio Nicolò Tessari Andrea
Destinatari	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.
3.2.0	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		
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

1	Introduzione	7
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
2	Visione generale delle strategie di gestione della qualità	9
2.1	Qualità di processo	9
2.2	Qualità del prodotto	9
2.3	Tabella Obiettivi	9
2.4	Metriche	12
3	Gestione amministrativa	15
3.1	Misure e metriche in dettaglio	15
3.2	Metriche per i processi	15
3.2.1	Scarto Riunioni Interne (SRI)	15
3.2.2	Scarto Riunioni Esterne (SRE)	15
3.2.3	Rapporto riunioni Esterne e Interne (REI)	15
3.2.4	Rapporto tempo Riunioni e Lavoro individuale (RRL)	16
3.2.5	Rapporto Tempo Effettivo totale e Individuale (RTEI)	16
3.2.6	Rapporto Tempo Preventivato totale e Individuale (RTPI)	16
3.2.7	Differenza Tempo Effettivo e Preventivato (DTEP)	16
3.2.8	Distribuzione Lavoro Preventivato (DLP)	16
3.2.9	Distribuzione Lavoro Effettivo (DLE)	17
3.2.10	Percentuale Discostamento Totale (in Tempo) (PDTT)	17
3.2.11	Percentuale Discostamento Totale (in Ritardo) (PDTR)	17
3.2.12	Percentuale Discostamento Totale (in Anticipo) (PDTA)	17
3.2.13	Percentuale Discostamento DoneWorking (in Tempo) (PDDWT)	17
3.2.14	Percentuale Discostamento DoneWorking (in Ritardo) (PDDWR)	17
3.2.15	Percentuale Discostamento DoneWorking (in Anticipo) (PDDWA)	18
3.2.16	Percentuale Discostamento DoneVerifying (in Tempo) (PDDVT)	18
3.2.17	Percentuale Discostamento DoneVerifying (in Ritardo) (PDDVR)	18
3.2.18	Percentuale Discostamento DoneVerifying (in Anticipo) (PDDVA)	18
3.3	Metriche per la documentazione	18
3.3.1	Indice di Gulpease (IG)	18
3.4	Metriche per il software	19
3.4.1	Percentuale Requisiti Obbligatori Soddisfatti (PROS)	19
3.4.2	Coupling Between Objects (CBO)	19
3.4.3	Depth of hierarchies(DEP)	19
3.4.4	Level of nesting (LEV)	19
3.4.5	Parametri per metodo (PAR)	19
3.4.6	Attributi per classe (ATT)	19
3.4.7	Metodi per classe (MET)	19
3.4.8	Rapporto Codice Commenti (RCC)	20
3.4.9	Complessità Ciclomatica (CCL)	20
3.4.10	Code Coverage (CC)	20



3.4.11 Percentuale Superamento Test (PST)	20
3.4.12 Completezza del Software(CS)	20
3.4.13 Affidabilità del software (A)	21
3.4.14 Numero di tocchi/Click necessari (C)	21
3.4.15 Numero di Secondi necessari (S)	21
3.5 Comunicazione e risoluzione delle anomalie	21
A Test	22
A.1 Specifica dei test	22
A.2 Test di Accettazione	23
A.3 Test di Sistema	30
A.4 Test di Integrazione	30
A.5 Test di Unità	30
B Resoconto attività di verifica	31
B.1 Osservazioni	31
B.1.1 Avvio	31
B.1.2 Analisi dei requisiti	31
B.1.3 Progettazione Architetturale	32
C Valutazioni per il miglioramento	33
C.1 Valutazioni sull'organizzazione	34
C.1.1 Revisione dei Requisiti	34
C.1.2 Revisione di Progettazione	34
C.2 Valutazioni sui ruoli	35
C.2.1 Analista	35
C.2.2 Verificatore	35
C.2.3 Programmatore	35
C.3 Valutazioni sugli strumenti	36
C.3.1 L ^A T _E X	36
C.3.2 GitHub	36
C.3.3 Jira	36
C.3.4 Confluence	36
D Standard di qualità	38
D.1 ISO/IEC 12207	38
D.2 ISO/IEC 25010:2011	39
D.3 ISO/IEC 9126	39
D.3.1 Metriche per la qualità interna	39
D.3.2 Metriche per la qualità esterna	39
D.3.3 Metriche per la qualità in uso	39
D.3.4 Modello della qualità del software	40



Elenco delle figure

A.1.1	Figura esplicativa del modello a V	22
D.1.1	Processi del ciclo di vita del software, secondo lo standard ISO/IEC 25010:2011	38
D.3.1	Figura esplicativa del modello della qualità software esterna ed interna dello standard ISO/IEC 9126	40



Elenco delle tabelle

2.3.1	Tabella Obiettivi	11
2.4.1	Tabella delle Metriche	14
A.2.1	Riepilogo Test di Accettazione	23
C.1.1	Tabella Problemi di organizzazione	34
C.1.2	Tabella Problemi di organizzazione	34
C.2.1	Tabella Problemi Analista	35
C.2.2	Tabella problemi verifikatore	35
C.2.3	Tabella Problemi Programmatore	35
C.3.1	Tabella problemi \LaTeX	36
C.3.2	Tabella problemi GitHub	36
C.3.3	Tabella problemi Jira	36
C.3.4	Tabella problemi Confluence	37

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_G PORTACS_A, per raggiungere gli obiettivi di qualità e soddisfare il cliente.

1.2 Scopo del prodotto

Il capitolato_G C5 propone un progetto_G 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/RO.html>;
- regolamento progetto_G 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;
- standard 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_G d'appalto C5-PORTACS:
<https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2020/Progetto/C5.pdf>;



- Software Engineering - Iam Sommerville - 10th 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_G. 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	Metriche
01	Miglioramento continuo	Capacità del processo di misurare e migliorare le proprie capacità	SRI : Scarto Riun. Interne SRE : Scarto Riun. Esterne REI : Rapporto riunioni Esterne e Interne RRL : Rapporto tempo Riunioni e Lavoro individuale RTEI : Rapporto Tempo Effettivo totale e Individuale RTPI : Rapporto Tempo Preventivato totale e Individuale DTEP : Differenza Tempo Effettivo e Preventivato DLP : Distribuzione Lavoro Preventivato DLE : Distribuzione Lavoro Effettivo PDTT : Percentuale Discostamento Totale (in Tempo) PDTR : Percentuale Discostamento Totale (in Ritardo) PDTA : Percentuale Discostamento Totale (in Anticipo) PDDWT : Percentuale Discostamento DoneWorking (in Tempo) PDDWR : Percentuale Discostamento DoneWorking (in Ritardo) PDDWA : Percentuale Discostamento DoneWorking (in Anticipo) PDDVT : Percentuale Discostamento DoneVerifying (in Tempo) PDDVR : Percentuale Discostamento DoneVerifying (in Ritardo) PDDVA : Percentuale Discostamento DoneVerifying (in Anticipo)

02	Leggibilità della documentazione	I documenti devono essere leggibili e comprensibili da persone con licenza di scuola media/superiore	IG: Indice di Gulpease
03	Implementazione Requisiti Obbligatori	Devono venire implementati tutti i requisiti obbligatori descritti dall'ANALISI DEI REQUISITI	PROS: Percentuale Requisiti Obbligatori Soddisfatti
04	Manutenzione e comprensione del codice	Il codice deve essere quanto più comprensibile e mantenibile	CBO: Coupling Between Objects DEP: Depth of hierarchies LEV: Level of nesting PAR: Parametri per metodo ATT: Attributi per classe MET: Metodi per classe RCC: Rapporto Codice Commenti CCL: Complessità Ciclomantica
05	Copertura del codice	Il codice dovrà essere testato per buona parte per garantire le funzionalità previste dai requisiti	CC: Code Coverage PST: Percentuale Superamento Test
06	Conformità	Il prodotto dovrà essere conforme ai requisiti, implementando le funzionalità richieste	CS: Completezza del Software
07	Robustezza	Il prodotto dovrà far fronte a situazioni anomale gestendole senza arrestare la sua esecuzione	A: Affidabilità del software
08	Usabilità	Il prodotto dovrà essere il più semplice possibile da utilizzare	C: numero di tocchi/Click necessari S: numero di Secondi necessari

Tabella 2.3.1: Tabella Obiettivi

2.4 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 Obbligatorî Soddisfatti	100%	100%	03
CBO	Coupling Between Objects	$0 \leq CBO \leq 1$	$0 \leq CBO \leq 6$	04
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
ATT	Attributi per classe	$0 \leq ATT \leq 8$	$0 \leq ATT \leq 15$	04
MET	Metodi per classe	$0 \leq MET \leq 5$	$0 \leq MET \leq 15$	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 2.4.1: Tabella delle Metriche

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.

$$\frac{\sum_{i=1}^{num_riunioni_interne} min_durata_preventivata_i - min_durata_effettiva_i}{num_riunioni_interne}$$

con i = numero_della_riunione_interna.

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.

$$\frac{\sum_{i=1}^{num_riunioni_esterne} min_durata_preventivata_i - min_durata_effettiva_i}{num_riunioni_esterne}$$

con i = numero_della_riunione_esterna.

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.

$$\frac{\sum_{i=1}^{num_riunioni_esterne} durata_i}{\sum_{i=1}^{num_riunioni_interne} durata_i}$$

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.



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.

$$\frac{\sum_{i=1}^{num_riunioni_totali} durataRiunioni_i}{\sum_{i=1}^{num_persone_gruppo} durataLavoro_i}$$

Offre una visione sulla distribuzione del lavoro collettivo e individuale.

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.

$$tot_ore_effettive_persona / tot_ore$$

Questa metrica viene calcolata per ogni membro del gruppo.

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.

$$tot_min_preventivati_persona / tot_min_preventivato$$

Questa metrica deve essere calcolata per ogni membro del gruppo.

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.

$$tempo_effettivo_i - tempo_preventivato_i$$

con $i \in componenti_del_gruppo$

3.2.8 Distribuzione Lavoro Preventivato (DLP)

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

$$\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n_componenti} (lavoro_i - media_lavoro)^2}{n_componenti}}$$

con:

$lavoro_i$ = lavoro individuale preventivato;

$media_lavoro$ = 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.

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.

$$\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n_componenti} (lavoro_i - media_lavoro)^2}{n_componenti}}$$

Se il risultato tende a:

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

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_G che hanno terminato il loro ciclo, ovverosia che sono state verificate esattamente alla data di scadenza prefissata.

$$\frac{n_compiti_risolti_intempo}{tot_num_compiti}$$

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_G che hanno completato il loro ciclo, ovverosia che sono state verificate dopo la data di scadenza prefissata.

$$\frac{n_compiti_risolti_inritardo}{tot_num_compiti}$$

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_G che hanno completato il loro ciclo, ovverosia che sono state verificate prima della data di scadenza prefissata.

$$\frac{n_compiti_risolti_inanticipo}{tot_num_compiti}$$

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.

$$\frac{n_compiti_risoltiDW_intempo}{tot_num_compiti}$$

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.

$$\frac{n_compiti_risoltiDW_inritardo}{tot_num_compiti}$$



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.

$$\frac{n_compiti_risoltiDW_inanticipo}{tot_num_compiti}$$

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.

$$\frac{n_compiti_risoltiDV_intempo}{tot_num_compiti}$$

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.

$$\frac{n_compiti_risoltiDV_inritardo}{tot_num_compiti}$$

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.

$$\frac{n_compiti_risoltiDV_inanticipo}{tot_num_compiti}$$

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.

$$89 + \frac{300 \cdot (num_frasi) - 10 \cdot (num_lettere)}{num_parole}$$

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.

$$\frac{requisiti_obbligatori_soddisfatti}{requisiti_obbligatori_totali}$$

3.4.2 Coupling Between Objects (CBO)

Indica l'accoppiamento tra classi e oggetti; due classi si dicono accoppiate se una utilizza metodi o variabili dell'altra.

3.4.3 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.

3.4.4 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.

3.4.5 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.

3.4.6 Attributi per classe (ATT)

Considera il numero totale di attributi per ogni classe. Un valore elevato potrebbe indicare che la classe si fa carico di una quantità eccessiva di responsabilità, in questo caso si può optare per incapsulare parte di essa in un'altra classe.

3.4.7 Metodi per classe (MET)

Rappresenta il numero di metodi per classe. Se troppo elevato, potrebbe indicare che questa classe svolge troppi compiti, sarà quindi preferibile scomporla in più classi.



3.4.8 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

$$\frac{linee_commento}{linee_codice}$$

3.4.9 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. 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.

3.4.10 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.

$$\frac{linee_codice_verificate}{linee_codice_totali}$$

3.4.11 Percentuale Superamento Test (PST)

La seguente metrica indica la percentuale di test superati correttamente.

$$\frac{n_test_superati}{n_totale_test_implementati}$$

3.4.12 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.

$$C = \frac{funzionalita_implementate}{funzionalita_totali}$$

Se il valore calcolato è:

- 1, allora sono state implementate tutte le funzionalità;
- 0, non sono state implementate nessuna delle funzionalità.



3.4.13 Affidabilità del software (A)

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

$$A = \frac{\text{numero_di_errori}}{\text{numero_di_test_eseguiti}}$$

3.4.14 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.

Si considera per esempio la capacità dell'operatore di visualizzare la propria lista delle task_G.

3.4.15 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.

Si considera la capacità dell'operatore di visualizzare la propria lista delle task_G.

3.5 Comunicazione e risoluzione delle anomalie

Questa attività_G 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.

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_G tra i seguenti tipi:
 - **F** per i requisiti_G funzionali;
 - **V** per i requisiti_G di vincolo;
 - **Q** per i requisiti_G di qualità;
 - **P** per i requisiti_G prestazionali.
- **Codice:** rappresenta il codice identificativo crescente del componente da verificare.
- **Importanza:** indica l'importanza del requisito_G che può essere:
 - **O** per i requisiti_G obbligatori;
 - **D** per i requisiti_G desiderabili;
 - **F** per i requisiti_G facoltativi.

Tabella A.2.1: Riepilogo Test di Accettazione

Requisito	Descrizione	Esito
TAF-1-O	L'utente deve poter fare il login. All'utente viene chiesto di: <ul style="list-style-type: none">• accedere alla pagina di login;• inserire il proprio codice identificativo;• inserire la password.	0
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">• inserire nome;• inserire cognome.	0

Tabella A.2.1: (continua)

Requisito	Descrizione	Esito
TAF-3-O	L'amministratore può gestire un account già esistente. In particolare può: <ul style="list-style-type: none"> • modificare campo nome; • modificare campo cognome; • modificare password. 	0
TAF-3.1-O	L'amministratore può eliminare un account già esistente.	0
TAF-3.2-O	L'amministratore può richiedere il reset password di un preciso account.	0
TAF-4-O	Il responsabile deve poter aggiungere una task _G alla lista delle task _G . Al responsabile è richiesto di: <ul style="list-style-type: none"> • autenticarsi con account con ruolo responsabile; • selezionare il pulsante per aggiungere una nuova task_G; • inserire il POI_A a cui fa riferimento; • confermare l'inserimento di nuova task_G. 	0
TAF-5-O	Il responsabile deve poter eliminare una task _G dalla lista delle task _G . Al responsabile è richiesto di: <ul style="list-style-type: none"> • autenticarsi con il suo account; • selezionare la task_G da eliminare; • confermare l'eliminazione della task_G. 	0
TAF-6-O	Il sistema deve permettere all'amministratore e al responsabile di effettuare il logout dall'applicativo.	0
TAF-6.1-O	Il sistema deve permettere a responsabile e amministratore di effettuare il logout in qualsiasi momento. Al responsabile/amministratore è richiesto di: <ul style="list-style-type: none"> • premere il pulsante logout nell'applicativo. 	0

Tabella A.2.1: (continua)

Requisito	Descrizione	Esito
TAF-7-O	<p>Il sistema deve permettere a responsabili e amministratori di visualizzare la mappa, e in particolare visualizzare i POI_A, aree non transitabili, muletti in real-time e le zone di percorrenza_G.</p> <p>All'utente è richiesto:</p> <ul style="list-style-type: none"> • autenticarsi come responsabile o amministratore; • selezionare il pulsante per la visualizzazione della mappa; • visualizzare i vari elementi della mappa (POI_A, zona di percorrenza_G, aree non transitabili e muletti in real-time). 	0
TAF-8.1-F	Il sistema deve permettere agli utenti la visualizzazione delle persone in real-time sulla mappa	0
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.	0
TAF-9-O	<p>Il sistema deve permettere all'amministratore di modificare la mappa, in particolare modificare planimetria_G e percorrenza_G.</p> <p>All'utente è richiesto:</p> <ul style="list-style-type: none"> • autenticarsi come amministratore; • selezionare il pulsante per la gestione mappa; • selezionare il pulsante relativo alla modifica della mappa da effettuare. 	0

Tabella A.2.1: (continua)

Requisito	Descrizione	Esito
TAF-9.1-O	<p>Il sistema deve permettere all'amministratore di gestire i POI_A nella mappa, in particolare modificarne la posizione di uno già esistente.</p> <p>All'amministratore è richiesto:</p> <ul style="list-style-type: none"> • autenticarsi come amministratore; • selezionare il pulsante per la gestione mappa; • selezionare il pulsante per la gestione dei POI_A; • selezionare il pulsante per la modifica della posizione di un POI_A; • selezionare il POI_A interessato e aggiornarne la posizione. 	0
TAF-9.2-O	<p>Il sistema deve permettere all'amministratore di eliminare un POI_A già esistente.</p> <p>All'amministratore è richiesto:</p> <ul style="list-style-type: none"> • autenticarsi come amministratore; • selezionare il pulsante per la gestione mappa; • selezionare il pulsante per la gestione dei POI_A; • selezionare il POI_A da eliminare; • selezionare il pulsante di eliminazione del POI_A. 	0
TAF-9.3-O	<p>Il sistema deve permettere all'amministratore di creare un nuovo POI_A.</p> <p>All'amministratore è richiesto:</p> <ul style="list-style-type: none"> • autenticarsi come amministratore; • selezionare il pulsante per la gestione mappa; • inserire codice identificativo, posizione nella mappa, tipo di POI_A (carico, scarico, base) del nuovo POI_A; • selezionare il pulsante di conferma dell'aggiunta del POI_A. 	0
TAF-10-O	L'operatore deve poter accedere alla sua user interface.	0

Tabella A.2.1: (continua)

Requisito	Descrizione	Esito
TAF-10-O	L'operatore deve poter vedere sotto alla mappa una lista ordinata delle task _G rimanenti da eseguire dall'operatore. Nella user interface dell'operatore, sotto la mappa deve apparire una lista ordinata contenente le task _G rimanenti da soddisfare.	0
TAF-10.2-O	L'operatore deve poter vedere nella mappa il prossimo task _G da soddisfare(POI _A da raggiungere) (evidenziato con colore diverso). Nella user interface dell'operatore, nella mappa deve mostrare il prossimo task _G da raggiungere.	0
TAF-10.3-O	L'operatore deve poter segnalare la conclusione dell'incarico attraverso la user interface. Nella propria user interface, l'operatore deve cliccare sul POI _A evidenziato (raggiunto) nella mappa e confermare l'avvenuto scarico.	0
TAF-10.4-O	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.	0
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).	0
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.	0
TAF-10.7-O	L'operatore deve poter impostare la guida automatica verso la base, dopo aver finito tutte le task _G , attraverso l'apposito pulsante nella user interface.	0
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.	0
TAF-11-D	Il pannello permette di visualizzare l'indicatore di velocità attuale.	0
TAF-12-O	Il sistema centrale deve pilotare e coordinare tutte le unità per evitare ingorghi e incidenti.	0
TAF-12.1-F	Il sistema fornisce il percorso migliore alle unità tramite algoritmi di ricerca operativa.	0
TAF-13-O	Il sistema deve permettere a amministratore e responsabili di visualizzare la lista di tutti i POI _A presenti nella mappa.	0

Tabella A.2.1: (continua)

Requisito	Descrizione	Esito
TAF-14-O	<p>Il responsabile deve poter vedere tutte le liste ordinate di task_G, divise per liste non ancora prese in carico da un'unità e quelle già assegnate.</p> <p>All'utente è richiesto:</p> <ul style="list-style-type: none">• autenticarsi come responsabile;• vicino alla mappa visualizzerà le liste di task_G già assegnate con la relativa un'unità e quelle non ancora prese in carico.	0
TAF-15-O	<p>L'amministratore deve poter accedere a un'interfaccia per aggiungere o rimuovere un'unità.</p> <p>All'utente è richiesto:</p> <ul style="list-style-type: none">• autenticarsi come amministratore;• accedere all'interfaccia per gestire le unità, con l'apposito pulsante.	0
TAF-15.1-O	<p>L'amministratore deve poter aggiungere un'unità.</p> <p>All'utente è richiesto:</p> <ul style="list-style-type: none">• autenticarsi come amministratore;• accedere all'interfaccia per gestire le unità, con l'apposito pulsante;• selezionare il pulsante per aggiungere una nuova unità;• inserire il codice identificativo dell'unità;• confermare l'aggiunta della nuova unità.	0

Tabella A.2.1: (continua)

Requisito	Descrizione	Esito
TAF-15.2-O	<p>L'amministratore deve poter rimuovere un'unità. All'utente è richiesto:</p> <ul style="list-style-type: none"> • autenticarsi come amministratore; • accedere all'interfaccia per gestire le unità, con l'apposito pulsante; • selezionare il pulsante per rimuovere un'unità; • selezionare l'unità da rimuovere; • confermare la rimozione dell'unità. 	0
TAF-15.3-O	Il server centrale deve poter conoscere la posizione nella mappa di una precisa unità (e quindi potenzialmente di tutte).	0
TAF-15.4-O	Il server centrale deve poter inviare il percorso che l'unità deve fare per spostarsi da un POI _A al prossimo.	0
TAF-16-O	La geolocalizzazione va simulata.	0
TAF-16.1-O	L'applicativo propone una mappatura in tempo reale della posizione georeferenziata delle unità.	0
TAF-16.2-F	L'applicativo propone una mappatura in tempo reale della posizione georeferenziata delle persone.	0
TAF-17-O	Il server centrale deve poter prevedere ed evitare le collisioni.	0
TAF-17.1-O	Ogni unità deve rispettare i vincoli dimensionali delle zone.	0
TAF-17.2-O	Tutte le unità in movimento devono viaggiare alla stessa velocità, che rimane costante.	0
TAF-17.3-O	<p>Ogni unità ha una:</p> <ul style="list-style-type: none"> • velocità massima; • velocità di crociera; • codice identificativo. 	0
TAF-17.4-F	Il server centrale permette di gestire il cambiamento di velocità di un'unità.	0
TAF-18-O	Il server centrale conosce la posizione/direzione/velocità di ogni singola unità.	0
TAF-19-O	Ogni task _G è collegata ad un POI _A da raggiungere.	0

Tabella A.2.1: (continua)

Requisito	Descrizione	Esito
TAF-19.1-O	Ogni POI _A può essere di carico, scarico o base.	0
TAF-19.2-O	Ci devono essere: <ul style="list-style-type: none"> • più di un POI_A di scarico; • almeno un POI_A di carico; • almeno un POI_A di base. 	0
TAF-20-O	Ogni unità parte da una base (inizio turno operatore) e torna ad una base, quando finisce il turno dell'operatore.	0
TAF-20.1-O	Ogni unità passa per un'area di carico prima di iniziare la sequenza di scarichi (tasks).	0
TAF-20.2-O	Ogni unità torna ad un'area di carico se ha completato i task _G e il turno dell'operatore non è terminato.	0
TAF-21-O	Il server centrale conosce ogni spostamento, partenza e fermata di ogni singola unità.	0
TAF-22-O	Ci deve essere uno e un solo account registrato con ruolo amministratore.	0
TAF-22.1-O	Ci deve essere almeno un account con ruolo responsabile.	0
TAF-22.2-O	Ci possono essere più account con ruolo responsabile.	0

A.3 Test di Sistema

I Test di Sistema verificano la conformità dell'intero sistema con i requisiti_G specificati.

I Test di Sistema verranno sviluppati quando verrà raggiunta la fase_G appropriata, secondo il modello a V_G.

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_G appropriata, secondo il modello a V_G.

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_G appropriata, secondo il modello a V_G.

B Resoconto attività di verifica

In questa sezione possiamo vedere gli esiti delle attività_G di verifica durante la fase_G di Avvio e Analisi dei Requisiti, e quelle in corso nella fase_G di Progettazione Architettuale.

Il nostro cruscotto_G 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 consoni 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_G 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_G di progetto_G 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 _G 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 _G 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 _A , specialmente nella TB _A 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^AT_EX

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^AT_EX

C.3.2 GitHub

Problema	Soluzione
Difficoltà introdotte da cattivo ed impreciso utilizzo dei branch nella repository _G PoC _A .	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, anche importanti come creazione di gerarchie di milestone _G per il diagramma di Gantt e assegnazione multipla nei tasks.	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

D Standard di qualità

D.1 ISO/IEC 12207

ISO/IEC 12207 è uno standard ISO per la gestione del ciclo di vita del software.

Di tutti questi processi, elenchiamo quelli su cui ci siamo concentrati maggiormente.



Figura D.1.1: Processi del ciclo di vita del software, secondo lo standard ISO/IEC 25010:2011

- Tra i *processi primari*:
 - **Sviluppo;**
 - **Fornitura.**
- Tra i *processi di supporto*:
 - **Documentazione;**
 - **Gestione della configurazione;**
 - **Accertamento della qualità;**
 - **Verifica;**
 - **Validazione;**
 - **Risoluzione dei problemi.**
- Tra i *processi organizzativi*:
 - **Gestione** (dei processi, comunicazione e rischi);
 - **Infrastruttura.**



D.2 ISO/IEC 25010:2011

In questo standard troviamo la parte di qualità del software, sostituisce l'ISO/IEC 9126 dal 2011 in poi.

In particolare aggiunge il modello della qualità in uso del software.

1. **Efficacia:** precisione e completezza con cui gli utenti raggiungono i risultati desiderati.
2. **Efficienza:** risorse spese in relazione agli obiettivi raggiunti (e in relazione all'efficacia).
3. **Soddisfazione:** soddisfazione dell'utente, relativo ai suoi bisogni soddisfatti dal software.
Solitamente la soddisfazione dipende dal soddisfacimento di *utilità, fiducia nel software, gradimento e comfort*.
4. **Libertà da rischi:** grado con cui il software mitiga i possibili rischi.
In particolare:
 - mitigazione rischi economici;
 - mitigazione rischi di salute e sicurezza;
 - mitigazione rischi ambientali.
5. **Context coverage:** grado con cui il software può essere usato con efficacia_G, efficienza_G, soddisfazione e libertà da rischi, in qualunque contesto.

Consultare la sezione ISO/IEC 9126 per altre informazioni sulla qualità del software.

D.3 ISO/IEC 9126

ISO/IEC 9126 è uno standard internazionale per valutare la qualità del software.

Questo standard fornisce un modello di qualità e 3 tipologie di metriche, queste 4 sezioni vengono riportate di seguito.

D.3.1 Metriche per la qualità interna

Definisce metriche applicabili al codice sorgente non eseguibile. Idealmente, la qualità interna determina la qualità esterna.

Viene rilevata tramite **analisi statica**.

D.3.2 Metriche per la qualità esterna

Definisce metriche applicabili al software in esecuzione che ne misurano i comportamenti tramite test. Idealmente, la qualità esterna determina la qualità in uso.

Viene rilevata tramite **analisi dinamica**.

D.3.3 Metriche per la qualità in uso

Definisce metriche applicabili solo quando il prodotto è finito e utilizzato in condizioni reali.



Figura D.3.1: Figura esplicativa del modello della qualità software esterna ed interna dello standard ISO/IEC 9126

D.3.4 Modello della qualità del software

1. **Funzionalità:** il software deve fornire funzioni che soddisfino i bisogni emersi nell'ANALISI DEI REQUISITI.

In particolare il software deve avere le seguenti caratteristiche:

- Appropriatezza;
- Accuratezza;
- Interoperabilità;
- Sicurezza.

2. **Affidabilità:** il software deve mantenere un certo livello di prestazioni quando utilizzato in condizione specificate.

In particolare il software deve avere le seguenti caratteristiche:

- Maturità;
- Robustezza;
- Recuperabilità.

3. **Efficienza:** il software deve eseguire le proprie funzioni con minimo tempo e consumo di risorse possibile.

In particolare efficienza_G nel tempo, con veloci tempi di risposta e nello spazio, con una appropriata quantità di risorse.

4. **Usabilità:** il software deve essere comprensibile e poter essere studiato senza troppe difficoltà.

In particolare il software deve avere le seguenti caratteristiche:

- Comprensibilità;
- Apprendibilità;



- Operabilità;
- Attrattiva.

5. **Manutenibilità:** il software deve potersi evolvere con modifiche, correzioni e adattamenti.

In particolare il software deve avere le seguenti caratteristiche:

- Analizzabilità;
- Modificabilità;
- Stabilità;
- Testabilità.

6. **Portabilità:** il software deve poter essere trasferito da un ambiente hardware/software ad un altro seguendo le evoluzioni tecnologiche.

In particolare il software deve avere le seguenti caratteristiche:

- Adattabilità;
- Installabilità;
- Conformità;
- Sostituibilità.