



# >Three Way Milkshake\_

---

## Piano di qualifica

---

### Three Way Milkshake - Progetto "PORTACS"

threewaymilkshake@gmail.com

<b>Versione</b>	1.0.0
<b>Stato</b>	Approvato
<b>Uso</b>	Esterno
<b>Approvazione</b>	De Renzis Simone
<b>Redazione</b>	Crivellari Alberto Tessari Andrea
<b>Verifica</b>	Greggio Nicolò
<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](#)<sub>G</sub> PORTACS



## Registro delle modifiche

Versione	Descrizione	Data	Nominativo	Ruolo
1.0.0	Approvazione del documento	2021-01-10	De Renzis Simone	Responsabile
0.7.0	Verifica sezioni §3, §4, e §5	2021-01-10	Greggio Nicolò	Verificatore
0.6.0	Verifica sezioni §1 e §2	2021-01-09	Greggio Nicolò	Verificatore
0.5.1	Aggiunta tabelle a sezione §4 e §5	2021-01-08	Crivellari Alberto	Redattore
0.5.0	Redazione sezione §5	2020-12-07	Crivellari Alberto	Redattore
0.4.0	Redazione sezione §4	2020-12-06	Crivellari Alberto	Redattore
0.3.2	Modifiche sezione §1	2020-12-30	Crivellari Alberto	Redattore
0.3.1	Tabelle sezione §3	2020-12-29	Crivellari Alberto	Redattore
0.3.0	Redazione sezione §3	2020-12-28	Tessari Andrea	Redattore
0.2.1	Tabelle sezione §2	2020-12-20	Crivellari Alberto	Redattore
0.2.0	Redazione sezione §2	2020-12-19	Crivellari Alberto	Redattore
0.1.1	Modifiche sezione §1	2020-12-18	Crivellari Alberto	Redattore
0.1.0	Redazione sezione §1	2020-12-16	Crivellari Alberto	Redattore
0.0.1	Impostazione iniziale	2020-12-15	Tessari Andrea	Redattore



## Indice

<b>1</b>	<b>Introduzione</b>	<b>6</b>
1.1	Scopo del documento . . . . .	6
1.2	Scopo del prodotto . . . . .	6
1.3	Scopo del prodotto . . . . .	6
1.4	Riferimenti . . . . .	6
1.4.1	Normativi . . . . .	6
1.4.2	Informativi . . . . .	6
<b>2</b>	<b>Qualità del processo</b>	<b>8</b>
2.1	Scopo . . . . .	8
2.2	Processi di Sviluppo . . . . .	8
2.2.1	Analisi dei Requisiti . . . . .	8
2.2.1.1	Metriche . . . . .	8
2.2.2	Progettazione . . . . .	8
2.2.2.1	Metriche . . . . .	8
2.2.3	Codifica . . . . .	8
2.2.3.1	Metriche . . . . .	8
2.3	Processi di Supporto . . . . .	9
2.3.1	Pianificazione . . . . .	9
2.3.1.1	Metriche . . . . .	9
2.3.2	Verifica . . . . .	10
2.3.2.1	Metriche . . . . .	10
2.3.3	Documentazione . . . . .	10
2.3.3.1	Metriche . . . . .	10
2.3.4	Tabella riassuntiva . . . . .	11
<b>3</b>	<b>Qualità del prodotto</b>	<b>12</b>
3.1	Funzionalità . . . . .	12
3.1.1	Obiettivi . . . . .	12
3.1.2	Metriche . . . . .	12
3.2	Affidabilità . . . . .	13
3.2.1	Obiettivi . . . . .	13
3.2.2	Metriche . . . . .	13
3.3	Efficienza . . . . .	13
3.3.1	Obiettivi . . . . .	13
3.3.2	Metriche . . . . .	13
3.4	Usabilità . . . . .	13
3.4.1	Obiettivi . . . . .	14
3.4.2	Metriche . . . . .	14
3.5	Manutenibilità . . . . .	14
3.5.1	Obiettivi . . . . .	15
3.5.2	Metriche . . . . .	15
3.6	Portabilità . . . . .	15
3.6.1	Obiettivi . . . . .	15
3.6.2	Metriche . . . . .	15
3.7	Tabella Riassuntiva . . . . .	16



<b>4 Test</b>	<b>17</b>
4.1 Specifica dei test . . . . .	17
4.2 Test di Accettazione . . . . .	18
4.3 Test di Sistema . . . . .	25
4.4 Test di Integrazione . . . . .	25
4.5 Test di Unità . . . . .	25
<b>5 Resoconto attività di verifica</b>	<b>26</b>
5.1 Esiti dell'indice di Gulpease . . . . .	26
<b>Lista degli Acronimi</b>	<b>27</b>
<b>Glossario dei Termini</b>	<b>27</b>



## Elenco delle figure

4.1.1	Figura esplicativa del Modello a $V_G$ . . . . .	17
-------	--	----



## Elenco delle tabelle

2.3.1	Tabella riassuntiva metriche di processo . . . . .	11
3.7.1	Tabella riassuntiva metriche di processo . . . . .	16
4.2.1	Riepilogo Test di Accettazione . . . . .	18
5.1.1	Tabella dei valori Gulpease . . . . .	26

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

## 1.2 Scopo del prodotto

## 1.3 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.

## 1.4 Riferimenti

### 1.4.1 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 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 25010:2011:  
<https://www.iso.org/standard/35733.html>.

### 1.4.2 Informativi

- GLOSSARIO v1.0.0: 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 Qualità del processo

### 2.1 Scopo

Per valutare la qualità del prodotto, il gruppo Three Way Milkshake ha deciso di avvalersi degli standard ISO/IEC 12207 e ISO/IEC 25010:2011<sup>1</sup>, semplificandoli e riadattandoli in base alle esigenze. Le metriche per i processi individuati sono presentate di seguito, al nome si affianca una sigla che verrà utilizzata per riferirsi alle stesse successivamente.

### 2.2 Processi di Sviluppo

#### 2.2.1 Analisi dei Requisiti

##### 2.2.1.1 Metriche

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

Indica la quantità di [requisiti<sub>G</sub>](#) obbligatori soddisfatti rispetto al totale.

- **misurazione:** percentuale;  $\frac{\text{requisiti\_obbligatori\_soddisfatti}}{\text{requisiti\_obbligatori\_totali}}$ ;
- **valore preferibile:** 100%;
- **valore accettabile:** 100%.

#### 2.2.2 Progettazione

##### 2.2.2.1 Metriche

###### Coupling Between Objects (CBO)

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

- **misurazione:** valore intero;
- **valore preferibile:**  $0 \leq CBO \leq 1$ ;
- **valore accettabile:**  $0 \leq CBO \leq 6$ .

#### 2.2.3 Codifica

##### 2.2.3.1 Metriche

###### DEPth of hierarchies(DEP)

Indica la profondità delle gerarchie nel codice sviluppato.

- **misurazione:** valore intero;
- **valore preferibile:**  $DEP \leq 2$ ;
- **valore accettabile:**  $DEP \leq 3$ .

---

<sup>1</sup>Vedi [riferimenti](#)



### LEVel of nesting (LEV)

Indica il livello di annidamento nei vari metodi presenti nel codice prodotto.

- **misurazione:** valore intero;
- **valore preferibile:**  $1 \leq LEV \leq 3$ ;
- **valore accettabile:**  $\leq LEV \leq 6$ .

### PARametri per metodo (PAR)

Indica il numero di parametri presenti nei metodi sviluppati nel codice.

- **misurazione:** valore intero;
- **valore preferibile:**  $PAR \leq 4$ ;
- **valore accettabile:**  $PAR \leq 6$ .

### Rapporto Codice Commenti (RCC)

Indica il rapporto tra le linee di codice e le linee di commento all'interno del file.

- **misurazione:** valore decimale;  $\frac{\text{linee\_codice}}{\text{linee\_commento}}$ ;
- **valore preferibile:**  $RCC \geq 0.4$ ;
- **valore accettabile:**  $RCC \geq 0.2$ .

## 2.3 Processi di Supporto

### 2.3.1 Pianificazione

#### 2.3.1.1 Metriche

##### Budget At Completion (BAC)

Indica il budget totale allocato per il [progetto<sub>G</sub>](#)

- **misurazione:** valore intero;
- **valore preferibile:** *preventivo*;
- **valore accettabile:**  $\text{preventivo} - 5\% \leq BAC \leq \text{preventivo} + 5\%$ .

##### Earned Value (EV)

Indica la quantità di guadagno ottenuta dal lavoro effettuato fino al momento del calcolo.

- **misurazione:**  $\text{preventivo} \cdot \%_{\text{lavoro\_pianificato}}$ ;
- **valore preferibile:**  $EV \geq 0$ ;
- **valore accettabile:**  $EV \geq 0$ .

##### Planned Value (PV)

Indica la quantità di guadagno stimata sul lavoro pianificato al momento del calcolo.

- **misurazione:**  $\text{preventivo} \cdot \%_{\text{lavoro\_pianificato}}$ ;
- **valore preferibile:**  $PV \geq 0$ ;
- **valore accettabile:**  $PV \geq 0$ ;



### Schedule Variance (SV)

Indica l'anticipo o il ritardo del lavoro effettuato rispetto alla pianificazione.

- **misurazione:**  $EV - PV$ ;
- **valore preferibile:**  $SV \geq 0$ ;
- **valore accettabile:**  $SV = 0$ .

### Actual Cost (AC)

I costi sostenuti fino al momento del calcolo.

- **misurazione:** valore intero;
- **valore preferibile:**  $0 \leq AC \leq PV$ ;
- **valore accettabile:**  $0 \leq AC \leq budget$ .

### Cost Variance (CV)

La differenza tra il costo del lavoro ad ora effettuato ed quello preventivato.

- **misurazione:**  $EV - AC$ ;
- **valore preferibile:**  $CV \geq 0$ ;
- **valore accettabile:**  $CV \geq 0$ .

## 2.3.2 Verifica

### 2.3.2.1 Metriche

#### Code Coverage (CC)

Indica la quantità di codice che viene effettivamente eseguito durante i test; aiuta a valutare la completezza di questi.

- **misurazione:** percentuale;  $\frac{linee\_codice\_verificate}{linee\_codice\_totali}$ ;
- **valore preferibile:** 100%;
- **valore accettabile:** 75%.

## 2.3.3 Documentazione

### 2.3.3.1 Metriche

#### Indice di Gulpease(IG)

Indica la leggibilità di un testo, tarato sulla lingua italiana.

Nel calcolo vengono ignorati frontespizio, registro modifiche, elenco figure, elenco tabelle e figure e tabelle; in modo da poter valutare appieno la leggibilità del contenuto testuale dei documenti.

- **misurazione:**  $[ 89 + \frac{300 \cdot (num\_frasi) - 10 \cdot (num\_lettere)}{num\_parole} ]$ ;
- **valore preferibile:**  $70 \leq IG \leq 100$ ;
- **valore accettabile:**  $50 \leq IG \leq 100$ .

### 2.3.4 Tabella riassuntiva

Tabella 2.3.1: Tabella riassuntiva metriche di processo

Codice	Tipo Processo	Valori Preferibili	Valori Accettabili
<i>PROS</i>	Analisi dei Requisiti	100%	100%
<i>CBO</i>	Progettazione	$0 \leq CBO \leq 1$	$0 \leq CBO \leq 6$
<i>DEP</i>	Codifica	$DEP \leq 2$	$DEP \leq 3$
<i>LEV</i>	Codifica	$1 \leq LEV \leq 3$	$1 \leq LEV \leq 6$
<i>PAR</i>	Codifica	$PAR \leq 4$	$PAR \leq 6$
<i>RCC</i>	Codifica	$RCC \geq 0.4$	$RCC \geq 0.2$
<i>BAC</i>	Pianificazione	<i>preventivo</i>	<i>preventivo <math>\pm 5\%</math></i>
<i>EV</i>	Pianificazione	$EV \geq 0$	$EV \geq 0$
<i>PV</i>	Pianificazione	$PV \geq 0$	$PV \geq 0$
<i>SV</i>	Pianificazione	$SV \geq 0$	$SV = 0$
<i>AC</i>	Pianificazione	$0 \leq AC \leq PV$	$0 \leq AC \leq budget$
<i>CV</i>	Pianificazione	$CV \geq 0$	$CV \geq 0$
<i>CC</i>	Verifica	100%	75%
<i>IG</i>	Documentazione	$70 \leq IG \leq 100$	$50 \leq IG \leq 100$



### 3 Qualità del prodotto

Per valutare la qualità del prodotto, il gruppo Three Way Milkshake ha deciso di avvalersi dello standard ISO/IEC 9126.

Questo modello è mirato a migliorare l'organizzazione e i processi nello sviluppo software. Di seguito verrà descritto il modello della qualità, per quanto riguarda:

- funzionalità;
- affidabilità;
- efficienza<sub>G</sub>;
- usabilità;
- manutenibilità;
- portabilità.

#### 3.1 Funzionalità

La funzionalità è la capacità di un prodotto di rispondere ad esigenze specifiche.

In questo caso le esigenze vengono descritte nel documento ANALISI DEI REQUISITI.

##### 3.1.1 Obiettivi

- **appropriatezza:** capacità del software di riuscire a svolgere tutte le funzionalità prefissate;
- **accuratezza:** capacità del software di svolgere correttamente ciò che era stato precedentemente concordato;
- **interoperabilità:** tra più sistemi;
- **conformità:** aderenza agli standard relativi alla funzionalità;
- **sicurezza:** capacità del software di non permettere alle persone non autorizzate di accedere o modificare dati sensibili dell'utente, consentendo ciò alle sole persone autorizzate.

##### 3.1.2 Metriche

###### Completezza del Software(Cs)

Viene specificata la completezza del software.

- **misurazione:**  $C = (1 - \frac{\text{funzionalità\_non\_implementate}}{\text{funzionalità\_implementate}})$ ;
- **valore preferibile:**  $C_s = 1$ ;
- **valore accettabile:**  $C_s = 1$ .



## 3.2 Affidabilità

L'affidabilità è la capacità di un certo software di mantenere un certo livello di prestazioni in determinate condizioni in un certo **periodo<sub>G</sub>**.

### 3.2.1 Obiettivi

- **maturità:** capacità del prodotto di dare risultati corretti, esenti da errori o malfunzionamenti;
- **tolleranza agli errori:** capacità del prodotto di poter essere usabile anche in presenza di malfunzionamenti o usi scorretti del software;
- **recuperabilità:** capacità del prodotto di recuperare almeno le informazioni rilevanti in seguito ad un malfunzionamento;
- **aderenza:** capacità del prodotto di aderire a standard inerenti all'affidabilità.

### 3.2.2 Metriche

#### Affidabilità del Software (A)

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

- **misurazione:**  $A = \frac{\text{numero\_di\_errori}}{\text{numero\_di\_test\_eseguiti}}$ ;
- **valore preferibile:**  $A = 0$ ;
- **valore accettabile:**  $A < 0.15$ .

## 3.3 Efficienza

L'efficienza è la capacità del software di poter offrire un determinato livello di prestazioni in date condizioni in un certo **periodo<sub>G</sub>**.

### 3.3.1 Obiettivi

- **comportamento rispetto al tempo:** capacità del prodotto di fornire adeguati livelli di elaborazione, velocità e tempi di risposta;
- **utilizzo delle risorse:** capacità del prodotto di utilizzare le **risorse<sub>G</sub>** in maniera adeguata;
- **conformità:** capacità del prodotto di aderire a standard sull'efficienza.

### 3.3.2 Metriche

Non avendo ricevuto dettagli relativi alla qualità dell'efficienza da parte del proponente, non verranno proposte metriche per questa sezione.

## 3.4 Usabilità

L'usabilità è la capacità del prodotto di essere compreso ed utilizzato dall'utente senza difficoltà eccessive.



### 3.4.1 Obiettivi

- **comprensibilità:** capacità del prodotto di visualizzare le varie funzionalità del software e di permettere all'utente di capire se questo è indicato per le sue esigenze;
- **apprendibilità:** capacità del prodotto di aumentare nel tempo l'abilità dell'utente di sfruttare il software;
- **operabilità:** capacità del prodotto che permette agli utenti di farne uso per i loro scopi;
- **attrattività:** capacità del prodotto di rendere più piacevole l'utilizzo del software;
- **conformità:** capacità del prodotto di aderire a standard relativi all'usabilità.

### 3.4.2 Metriche

#### Numero di tocchi/click necessari (C)

Viene specificata la facilità con cui l'utente riesce a raggiungere ciò che vuole attraverso il conteggio del numero di tocchi o click necessari al suo raggiungimento.

Si considera la capacità dell'operatore di visualizzare la propria lista delle [task<sub>G</sub>](#).

- **misurazione:** numero di tocchi o click necessari per il raggiungimento dell'obiettivo;
- **valore preferibile:**  $C < 4$ ;
- **valore accettabile:**  $C < 6$ .

#### Numero di secondi necessari (S)

Viene specificata la facilità con cui 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<sub>G</sub>](#).

- **misurazione:** numero di secondi necessari per il raggiungimento dell'obiettivo;
- **valore preferibile:**  $S < 15$ ;
- **valore accettabile:**  $S < 40$ .

#### Profondità della gerarchia dei collegamenti (P)

Viene specificata la profondità gerarchica massima dei collegamenti e delle funzionalità presenti all'interno del software.

- **misurazione:** profondità gerarchica massima dei collegamenti e delle funzionalità presenti all'interno del software;
- **valore preferibile:**  $P < 4$ ;
- **valore accettabile:**  $P < 6$ .

## 3.5 Manutenibilità

Capacità del prodotto di essere modificato anche in futuro.



### 3.5.1 Obiettivi

- **analizzabilità:** facilità con cui è possibile interpretare il codice del software;
- **modificabilità:** capacità per cui risulta non troppo oneroso modificare il codice del software;
- **stabilità:** capacità del software di evitare errori inaspettati derivanti da modifiche errate;
- **testabilità:** capacità del prodotto di essere testato al fine di validare le modifiche al codice sorgente.

### 3.5.2 Metriche

#### Leggibilità del software (L)

- **misurazione:**  $\frac{\text{numero\_di\_linee\_di\_codice\_commentate}}{\text{numero\_di\_linee\_di\_codice}}$ ;
- **valore preferibile:**  $L > 0.15$ ;
- **valore accettabile:**  $L > 0.10$ .

## 3.6 Portabilità

La portabilità è la capacità del software di poter funzionare senza tener conto di uno specifico ambiente di lavoro.

### 3.6.1 Obiettivi

- **adattabilità:** capacità del prodotto di essere adattato per diversi ambienti operativi;
- **installabilità:** capacità del prodotto di essere installato in uno specificato ambiente operativo;
- **conformità:** capacità del software di aderire a standard relativi alla portabilità;
- **sostituibilità:** capacità del software di sostituire un altro prodotto con le stesse funzionalità.

### 3.6.2 Metriche

Il software dovrà eseguire solamente su ambiente [Docker](#), al momento non sono state individuate metriche nel contesto di portabilità.



### 3.7 Tabella Riassuntiva

Tabella 3.7.1: Tabella riassuntiva metriche di processo

Nome Metrica	Descrizione	Tipo Capacità	Val. Pref.	Val. Accett.
Completezza del Software ( $C_s$ )	Funzionalità non implementate rispetto alle funzionalità implementate	Funzionalità	$C_s = 1$	$C_s = 1$
Affidabilità del Software ( $A$ )	Errori rispetto al numero di test eseguiti	Affidabilità	$A = 0$	$A < 0.15$
Numero di tocchi/click necessari ( $C$ )	Numero di tocchi o click necessari per visualizzare la propria lista di $task_G$	Usabilità	$C < 4$	$C < 6$
Numero di secondi necessari ( $S$ )	Numero di secondi necessari per visualizzare la propria lista di $task_G$	Usabilità	$S < 15$	$S < 40$
Profondità gerarchica ( $P$ )	Profondità gerarchica massima dei collegamenti e funzionalità presenti all'interno del software	Usabilità	$P < 4$	$P < 6$
Leggibilità software ( $L$ )	Numero di linee di codice commentate rispetto al totale di linee di codice	Manutenibilità	$L > 0.15$	$L > 0.10$

## 4 Test

### 4.1 Specifica dei test

Per garantire la qualità del prodotto, Three Way Milkshake adotta il **Modello a V<sub>G</sub>** per verificare tramite test ogni passo della produzione software.

Qui vedremo un'immagine rappresentativa del **Modello a V<sub>G</sub>** (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<sub>G</sub>** di progettazione e ideazione; il ramo destro contiene le **fasi<sub>G</sub>** di test e integrazione.



Figura 4.1.1: Figura esplicativa del **Modello a V<sub>G</sub>**

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.

## 4.2 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 4.2.1: 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"><li>• accedere alla pagina di login;</li><li>• inserire il proprio codice identificativo.</li></ul>	0
TAF-1.1-O	Se il codice non è corretto o non esiste nel sistema il login fallisce. Se il login dell'utente non va a buon fine deve venir mostrato un messaggio d'errore.	0
TAF-2-O	L'amministratore deve poter registrare un nuovo account, di operatore o responsabile. All'amministratore viene chiesto di: <ul style="list-style-type: none"><li>• inserire nome lavoratore;</li><li>• inserire cognome lavoratore;</li><li>• inserire ruolo lavoratore (operatore o responsabile).</li></ul>	0

Tabella 4.2.1: (continua)

Requisito	Descrizione	Esito
TAF-2.1-O	In caso di registrazione fallita (per lavoratore già esistente); allora deve venir mostrato un messaggio d'errore.	0
TAF-3-O	L'amministratore può modificare un account già esistente di un lavoratore. In particolare può: <ul style="list-style-type: none"> <li>• modificare campo nome;</li> <li>• modificare campo cognome;</li> <li>• modificare campo ruolo.</li> </ul>	0
TAF-3.1-O	L'amministratore può eliminare un account già esistente.	0
TAF-4-O	Il responsabile deve poter aggiungere una <b>task<sub>G</sub></b> alla lista delle <b>task<sub>G</sub></b> . Al responsabile è richiesto di: <ul style="list-style-type: none"> <li>• autenticarsi con account con ruolo responsabile;</li> <li>• selezionare il pulsante per aggiungere una nuova <b>task<sub>G</sub></b>;</li> <li>• inserire la priorità della <b>task<sub>G</sub></b>;</li> <li>• inserire il <b>POI<sub>A</sub></b> a cui fa riferimento;</li> <li>• confermare l'inserimento di nuova <b>task<sub>G</sub></b>.</li> </ul>	0
TAF-5-O	Il responsabile deve poter modificare la priorità di una <b>task<sub>G</sub></b> . Al responsabile è richiesto di: <ul style="list-style-type: none"> <li>• autenticarsi con account con ruolo responsabile;</li> <li>• selezionare la <b>task<sub>G</sub></b> da modificare;</li> <li>• inserire la nuova priorità;</li> <li>• confermare la modifica priorità della <b>task<sub>G</sub></b>.</li> </ul>	0

Tabella 4.2.1: (continua)

Requisito	Descrizione	Esito
TAF-6-O	<p>Il responsabile deve poter eliminare una <b>task<sub>G</sub></b> dalla lista delle <b>task<sub>G</sub></b>. Al responsabile è richiesto di:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• autenticarsi con account con ruolo responsabile;</li> <li>• selezionare la <b>task<sub>G</sub></b> da eliminare;</li> <li>• confermare l'eliminazione della <b>task<sub>G</sub></b>.</li> </ul>	0
TAF-7-O	Il sistema deve permettere all'utente di effettuare il logout dall'applicativo.	0
TAF-7.1-O	<p>Il sistema deve permettere all'operatore di effettuare il logout solo quando si trova in base. All'utente è richiesto di:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• raggiungere la base;</li> <li>• premere il pulsante logout nell'applicativo.</li> </ul>	0
TAF-7.2-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>	0
TAF-8-O	<p>Il sistema deve permettere a responsabili e amministratore di visualizzare la mappa, e in particolare visualizzare i <b>POI<sub>A</sub></b>, aree non transitabili, muletti in real-time e le zone di <b>percorrenza<sub>G</sub></b>. 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 (<b>POI<sub>A</sub></b>, zona di <b>percorrenza<sub>G</sub></b>, aree non transitabili e muletti in real-time).</li> </ul>	0
TAF-8.1-F	Il sistema deve permettere agli utenti la visualizzazione delle persone in real-time sulla mappa	0

Tabella 4.2.1: (continua)

Requisito	Descrizione	Esito
TAF-9-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-10-O	<p>Il sistema deve permettere all'amministratore di modificare la mappa, in particolare modificare <b>planimetria<sub>G</sub></b> e <b>percorrenza<sub>G</sub></b>.</p> <p>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>	0
TAF-10.1-O	<p>Il sistema deve permettere all'amministratore di gestire i <b>POI<sub>A</sub></b> nella mappa, in particolare modificarne la posizione di uno già esistente.</p> <p>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 <b>POI<sub>A</sub></b>;</li> <li>• selezionare il pulsante per la modifica della posizione di un <b>POI<sub>A</sub></b>;</li> <li>• selezionare il <b>POI<sub>A</sub></b> interessato e aggiornarne la posizione.</li> </ul>	0
TAF-10.2-O	<p>Il sistema deve permettere all'amministratore di eliminare un <b>POI<sub>A</sub></b> già esistente.</p> <p>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 <b>POI<sub>A</sub></b>;</li> <li>• selezionare il <b>POI<sub>A</sub></b> da eliminare;</li> <li>• selezionare il pulsante di eliminazione del <b>POI<sub>A</sub></b>.</li> </ul>	0

Tabella 4.2.1: (continua)

Requisito	Descrizione	Esito
TAF-10.3-O	<p>Il sistema deve permettere all'amministratore di creare un nuovo <b>POI<sub>A</sub></b>. 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 <b>POI<sub>A</sub></b> (carico, scarico, base) del nuovo <b>POI<sub>A</sub></b>;</li> <li>• selezionare il pulsante di conferma dell'aggiunta del <b>POI<sub>A</sub></b>.</li> </ul>	0
TAF-11-O	<p>L'operatore deve poter accedere alla sua user interface. All'utente è richiesto di:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• autenticarsi come operatore;</li> <li>• selezionare il pulsante per accedere alla user interface.</li> </ul>	0
TAF-11.1-O	<p>L'operatore deve poter vedere sotto alla mappa una lista ordinata delle <b>task<sub>G</sub></b> rimanenti da eseguire dall'operatore. All'utente è richiesto di:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• autenticarsi come operatore;</li> <li>• selezionare il pulsante per accedere alla user interface;</li> <li>• nella user interface raggiunta, sotto la mappa deve apparire una lista ordinata contenente le <b>task<sub>G</sub></b> rimanenti da soddisfare.</li> </ul>	0
TAF-11.2-O	<p>L'operatore deve poter vedere nella mappa il prossimo <b>task<sub>G</sub></b> da soddisfare(<b>POI<sub>A</sub></b> da raggiungere) (evidenziato con colore diverso). All'utente è richiesto:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• autenticarsi come operatore;</li> <li>• selezionare il pulsante per accedere alla user interface;</li> <li>• nella user interface raggiunta, nella mappa deve mostrare il prossimo <b>task<sub>G</sub></b> da raggiungere.</li> </ul>	0

Tabella 4.2.1: (continua)

Requisito	Descrizione	Esito
TAF-11.3-O	<p>L'operatore deve poter segnalare la conclusione dell'incarico attraverso la user interface.</p> <p>All'utente è richiesto:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• autenticarsi come operatore;</li> <li>• selezionare il pulsante per accedere alla user interface;</li> <li>• nella user interface raggiunta, l'operatore deve cliccare sul <b>POI<sub>A</sub></b> evidenziato (raggiunto) nella mappa e confermare l'avvenuto scarico.</li> </ul>	0
TAF-11.4-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>	0
TAF-11.5-O	<p>L'operatore deve poter passare da guida manuale a guida automatica attraverso la user interface.</p> <p>All'utente è richiesto:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• autenticarsi come operatore;</li> <li>• accedere alla user interface, attraverso l'apposito pulsante;</li> <li>• selezionare il pulsante per cambiare tipo di guida (manuale, automatica).</li> </ul>	0
TAF-11.6-O	<p>L'operatore deve poter segnalare un evento eccezionale al server attraverso la user interface.</p> <p>All'utente è richiesto:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• autenticarsi come operatore;</li> <li>• accedere alla user interface, attraverso l'apposito pulsante;</li> <li>• segnalare un evento eccezionale, attraverso l'apposito pulsante.</li> </ul>	0



Tabella 4.2.1: (continua)

Requisito	Descrizione	Esito
TAF-11.7-O	<p>L'operatore deve poter impostare la guida automatica verso la base, dopo aver finito tutte le <b>task<sub>G</sub></b>, attraverso apposito pulsante nella user interface.</p> <p>All'utente è richiesto:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• autenticarsi come operatore;</li> <li>• accedere alla user interface, attraverso apposito pulsante;</li> <li>• dopo aver finito tutte le <b>task<sub>G</sub></b>, appare un pulsante per ritornare alla base con guida automatica.</li> </ul>	0
TAF-11.8-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-12-D	Il pannello permette di visualizzare l'indicatore di velocità attuale.	0
TAF-13-O	Il sistema centrale deve pilotare e coordinare tutte le unità per evitare ingorghi e incidenti.	0
TAF-13.1-F	Il sistema fornisce il percorso migliore alle unità tramite algoritmi di ricerca operativa.	0
TAF-14-O	Il sistema deve permettere a amministratore e responsabili di visualizzare la lista di tutti i <b>POI<sub>A</sub></b> presenti nella mappa.	0
TAF-15-O	<p>Il responsabile deve poter vedere la lista completa delle <b>task<sub>G</sub></b>.</p> <p>All'utente è richiesto:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• autenticarsi come responsabile;</li> <li>• selezionare il pulsante per visualizzare la lista completa di <b>task<sub>G</sub></b>.</li> </ul>	0
TAF-16-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"> <li>• autenticarsi come amministratore;</li> <li>• accedere all'interfaccia per gestire le unità, con l'apposito pulsante.</li> </ul>	0

Tabella 4.2.1: (continua)

Requisito	Descrizione	Esito
TAF-16.1-O	L'amministratore deve poter aggiungere 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><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>	0
TAF-16.2-O	L'amministratore deve poter 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><li>• selezionare il pulsante per rimuovere un'unità;</li><li>• selezionare l'unità da rimuovere;</li><li>• confermare la rimozione dell'unità.</li></ul>	0

### 4.3 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>](#).

### 4.4 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>](#).

### 4.5 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>](#).

## 5 Resoconto **attività**<sub>G</sub> di verifica

### 5.1 Esiti dell'indice di Gulpease

Tabella 5.1.1: Tabella dei valori Gulpease

Nome Documento	Valore Gulpease	Esito
ANALISI DEI REQUISITI v1.0.0	66	Superato
GLOSSARIO v1.0.0	62	Superato
NORME DI PROGETTO v1.0.0	70	Superato
PIANO DI QUALIFICA v1.0.0	74	Superato
PIANO DI PROGETTO v1.0.0	56	Superato
STUDIO DI FATTIBILITÀ v1.0.0	58	Superato
VERBALE ESTERNO 1	55	Superato
VERBALE INTERNO 1	55	Superato
VERBALE INTERNO 2	53	Superato
VERBALE INTERNO 3	67	Superato
VERBALE INTERNO 4	65	Superato
VERBALE INTERNO 5	73	Superato



## Lista degli Acronimi

**POI** Point Of Interest. [18–23](#)

## Glossario dei Termini

**attività** Insieme di una o più azioni il cui completamento porta ad un avanzamento nel complesso. [25](#)

**capitolato** Documento tecnico redatto dal cliente in cui vengono specificati i vincoli contrattuali (prezzo e scadenze) per lo sviluppo di un determinato prodotto software. Viene presentato in un bando d'appalto per trovare qualcuno che possa svolgere il lavoro richiesto. [5](#)

**efficienza** Misura dell'abilità di raggiungere l'obiettivo impiegando le risorse in maniera ottimale. [11](#)

**fase** Segmento temporale contiguo che che presuppone uno stazionamento in uno stato o in una transizione di ciclo di vita. [16, 24](#)

**Modello a V** Modello che illustra le relazioni tra ogni fase del ciclo di vita del software, con la relativa fase di testing ad essa associata. [16, 24](#)

**percorrenza** Nel contesto del capitolato, i vincoli relativi alle zone transitabili:

- sensi di marcia
- numero massimo di unità che vi possono transitare

. [19, 20](#)

**periodo** Nel contesto del documento, l'intervallo di tempo che intercorre tra due revisioni successive. [12](#)

**planimetria** Rappresentazione in piano del magazzino che ne evidenzia le caratteristiche (aree non transitabili, zone di percorrenza, punti di interesse). [20](#)

**progetto** Insieme di attività che devono raggiungere determinati obiettivi a partire da determinate specifiche; hanno una data d'inizio e una data di fine fissate, dispongono di risorse limitate e consumano tali risorse nel loro svolgersi. [1, 5, 8](#)

**requisito** Esistono due interpretazioni principali di un requisito

- dal lato del bisogno (ovvero il cliente/utente) è la capacità necessaria a un utente per risolvere un problema o raggiungere un obiettivo
- dal lato della soluzione (ovvero lo sviluppatore) è la capacità che deve essere posseduta (o condizione che deve essere soddisfatta) da un sistema per adempiere a un obbligo

. [7, 17, 24](#)



**risorsa** Mezzo o capacità disponibile, nello sviluppo software ad esempio le persone, il tempo, il denaro, gli strumenti necessari allo sviluppo del progetto. Le attività di progetto consumano le risorse disponibili. [12](#)

**task** Nel contesto del capitolato, con questo termine si identifica un compito da svolgere da parte di un unità (muletto) che consiste nel raggiungere un [POI](#) e caricare o scaricare la merce. [13](#), [15](#), [18](#), [19](#), [21](#), [23](#)