



## *Piano di qualifica* **Progetto Trustify**

*pentasoftswe@gmail.com*

### **Informazioni sul documento**

Responsabile	Luca Marcato
Redattori	Luca Marcato Nicola Lazzarin
Verificatori	Marco Brugin Stefano Meneguzzo
Uso	Esterno
Destinatari	Prof. Tullio Vardanega Prof. Riccardo Cardin
Versione	<i>v2.0.0</i>

### **Sommario**

Il presente documento contiene le strategie di qualifica e gli obiettivi di qualità che il gruppo *PentaSoft* si impegna a seguire nel corso del progetto *Trustify*.

## Registro delle Modifiche

Versione	Data	Autore	Verificatore	Descrizione
2.0.0	2023/05/20	Marcato Luca (Responsabile)		Approvazione per il rilascio
1.1.0	2023/05/20		Marco Brugin	Verifica generale documento
1.0.5	2023/05/20	Marcato Luca (Progettista)	Stefano Meneguzzo	Stesura § Specifica test di unità webapp
1.0.4	2023/05/10	Nicola Lazzarin (Progettista)	Marco Brugin	Stesura § Specifica dei test
1.0.3	2023/03/24	Nicola Lazzarin (Progettista)	Marco Brugin	Stesura § Valutazioni per il miglioramento
1.0.2	2023/03/22	Nicola Lazzarin (Progettista)	Marco Brugin	Stesura § Verifica QdP
1.0.1	2023/03/18	Nicola Lazzarin (Progettista)	Marco Brugin	Stesura § Test di sistema e § primi Test di integrazione

Dalla presente modifica vengono messe in atto le correzioni agli errori illustrati nell'esito dell' $RTB_G$  del 2023-03-07.

Versione	Data	Autore	Ruolo	Descrizione
1.0.0	2023/02/05	Lazzarin Nicola	Responsabile	Approvazione per il rilascio
0.1.0	2023/1/21	Lazzarin Nicola	Verificatore	Verifica generale
0.0.3	2023/1/9	Stefano Meneguzzo	Analista	Stesura § Qualità di processo
0.0.2	2022/12/22	Pietro Lauriola	Analista	Stesura § Qualità di prodotto
0.0.1	2022/12/16	Pietro Lauriola	Analista	Creazione struttura documento e stesura Introduzione

# Indice

<b>1</b>	<b>Introduzione</b>	<b>1</b>
1.1	Scopo del documento . . . . .	1
1.2	Scopo del prodotto . . . . .	1
1.3	Glossario . . . . .	1
1.4	Riferimenti . . . . .	1
1.4.1	Normativi . . . . .	1
1.4.2	Informativi . . . . .	1
<b>2</b>	<b>Qualità di processo</b>	<b>3</b>
2.1	Processi primari . . . . .	3
2.2	Processi di supporto . . . . .	3
2.3	Processi organizzativi . . . . .	3
2.4	Metriche . . . . .	4
2.5	Verifica . . . . .	5
<b>3</b>	<b>Qualità di Prodotto</b>	<b>6</b>
3.1	Obbiettivi . . . . .	6
3.2	Metriche . . . . .	7
<b>4</b>	<b>Tipologia di test</b>	<b>9</b>
4.1	Test di unità . . . . .	9
4.2	Test di integrazione . . . . .	9
4.3	Test di sistema . . . . .	9
4.4	Test di accettazione . . . . .	9
4.5	Test di regressione . . . . .	9
<b>5</b>	<b>Specifica dei test</b>	<b>10</b>
5.1	Test di unità . . . . .	10
5.1.1	<i>Solidity - TCoin token</i> . . . . .	10
5.1.2	<i>Solidity - Trustify</i> . . . . .	10
5.1.3	<i>Java - API-REST</i> . . . . .	12
5.1.4	<i>Typescript - Webapp</i> . . . . .	13
5.2	Test di integrazione . . . . .	17
5.3	Test di sistema . . . . .	17
<b>6</b>	<b>Resoconto delle attività di verifica</b>	<b>23</b>
6.1	Verifiche di fornitura . . . . .	23
6.1.1	MPC01 - Estimated at Completion . . . . .	23
6.1.2	MPC02 - Actual Cost . . . . .	23
6.1.3	MPC03 - Earned Value . . . . .	23
6.1.4	MPC04 - Budget Variance . . . . .	23
6.1.5	MPC05 - Schedule Variance . . . . .	23
6.1.6	MPC06 - Planned Value . . . . .	23
6.1.7	MPC07 - Estimated to Complete . . . . .	23
6.2	Verifica dei requisiti . . . . .	23
6.2.1	MPC08 - Requirements stability index . . . . .	23
6.2.2	MPC09 - Satisfied obligatory requirements . . . . .	23
6.3	Verifica del Software . . . . .	24
6.3.1	MPC10 - Passed test cases percentage . . . . .	24

6.3.2	MPC11 - Failed test cases percentage . . . . .	24
6.4	Verifica di qualità . . . . .	24
6.4.1	MPC12 - Quality Metrics Satisfied . . . . .	24

## **7 Valutazioni per il miglioramento 25**

7.1	Difficoltà sull'organizzazione . . . . .	25
7.2	Difficoltà negli strumenti utilizzati . . . . .	25
7.3	Difficoltà sulla rotazione dei ruoli . . . . .	26
7.4	Difficoltà sulla progettazione e implementazione del prodotto . . . . .	26

**Elenco delle tabelle**

10	Test di unità . . . . .	10
11	Test di unità . . . . .	10
12	Test di unità . . . . .	12
13	Test di unità . . . . .	13
14	Test di integrazione . . . . .	17
15	Test di sistema . . . . .	17

# 1 Introduzione

## 1.1 Scopo del documento

Lo scopo del documento è di descrivere le modalità, perseguite dal gruppo, per verificare, validare e garantire la qualità del prodotto e processo. Vengono quindi specificati gli obiettivi di qualità di prodotto e di processo, le metodologie di controllo di queste qualità, tramite opportune metriche. Inoltre verranno definiti e documentati i test da eseguire, per verificare i processi e il prodotto. I contenuti del presente documento non si possono considerare completi, perché saranno sottoposti ad aggiornamenti e modifiche durante il corso del progetto.

## 1.2 Scopo del prodotto

Scopo del progetto è la realizzazione di una *webapp<sub>G</sub>* che permetta di rilasciare e visualizzare recensioni certificate tramite uno *smart contract<sub>G</sub>* risiedente in una *blockchain<sub>G</sub> Ethereum<sub>G</sub>* compatibile, al fine di minimizzare la compravendita di recensioni e il *review bombing<sub>G</sub>*.

## 1.3 Glossario

Alcuni dei termini utilizzati in questo documento potrebbero generare dei dubbi riguardo al loro significato, al fine di evitare tali ambiguità è necessario dar loro una definizione. Tali termini vengono contassegnati da una G maiuscola finale, se questa non compare in un titolo di sezione, a pedice della parola ed essa non verrà ripetuta più di una volta per paragrafo/sottosezione/sezione onde evitare fastidiose ripetizioni. La loro spiegazione è riportata nel *Glossario v2.0.0*

## 1.4 Riferimenti

### 1.4.1 Normativi

- *Norme di progetto v2.0.0*
- **Regolamento del progetto didattico:**

<https://www.math.unipd.it/tullio/IS-1/2022/Dispense/PD02.pdf>

- **Presentazione Capitolo C7 - Trustify:**

<https://www.math.unipd.it/tullio/IS-1/2022/Progetto/C7.pdf>

### 1.4.2 Informativi

- *Analisi dei requisiti v3.0.0*
- **Qualità di prodotto - slide T12 del corso di Ingegneria del Software:**

<https://www.math.unipd.it/tullio/IS-1/2022/Dispense/T12.pdf>

- **Qualità di processo - slide T13 del corso di Ingegneria del Software:**

<https://www.math.unipd.it/tullio/IS-1/2022/Dispense/T13.pdf>

- **Verifica e validazione: introduzione - slide T14 del corso Ingegneria del Software:**

<https://www.math.unipd.it/tullio/IS-1/2022/Dispense/T14.pdf>

- **Verifica e validazione: introduzione - slide T15 del corso Ingegneria del Software:**

<https://www.math.unipd.it/tullio/IS-1/2022/Dispense/T15.pdf>

- **Verifica e validazione: introduzione - slide T16 del corso Ingegneria del Software:**

<https://www.math.unipd.it/tullio/IS-1/2022/Dispense/T16.pdf>

## 2 Qualità di processo

Se si vuole ottenere un prodotto di qualità è essenziale che a monte siano presenti dei processi di qualità. Per assicurarsi quindi, che i processi possano essere organizzati e attuati in maniera corretta è essenziale che siano presenti delle metriche per poterne misurare l'andamento e soprattutto che siano presenti regole rigorose sulle quali potersi basare nella realizzazione degli stessi.

Per garantire che i processi siano di qualità, è stato quindi preso come riferimento lo standard ISO/IEC 15504. In aggiunta è importante ricordare che per assicurare la qualità dei processi, quest'ultima dovrà essere costantemente verificata seguendo il ciclo di Deming(Plan, Do, Check, Act).

### 2.1 Processi primari

Obiettivo	Descrizione	Metriche
Processi di fornitura	Scelta delle procedure e delle risorse con lo scopo di adempiere ai needs del cliente	MPC01, MPC02, MPC03, MPC04, MPC05, MPC06, MPC07
Processi di sviluppo	Realizzazione di un prodotto software che vada a soddisfare le esigenze cliente	MPC08, MPC09

### 2.2 Processi di supporto

Obiettivo	Descrizione	Metriche
Verifica	Processo nel quale ci si assicura che i servizi software realizzati soddisfino i requisiti specificati	MPC10, MPC11
Gestione della Qualità	Processo nel quale si verifica prodotto e servizi offerti, assicurandosi che siano congrui con gli standard definiti	MPC12

### 2.3 Processi organizzativi

Obiettivo	Descrizione	Metriche
Gestione organizzativa	Processo nel quale si va a normare spese, scadenze e rischi del progetto, oltre alla descrizione delle modalità di coordinamento del gruppo	MPC13



## 2.4 Metriche

Codice	Nome	Valore Accettabile	Valore Ottimale
MPC01	Estimated at Completion (EAC)	$\pm 5$ Rispetto al preventivo	Uguale al preventivo
MPC02	Actual Cost (AC)	$\geq 0$	$\leq EAC$
MPC03	Earned Value (EV)	$\geq 0$	$\leq EAC$
MPC04	Budget Variance (BV)	$\pm 10$	$\leq 0$
MPC05	Schedule Variance (SV)	$\pm 10$	$\leq 0$
MOC06	Planned Value (PV)	$\geq 0$	$\leq$ Budget at Completion
MPC07	Estimate to Complete	$\geq 0$	$\leq EAC$
MPC08	Requirements stability index (RSI)	70%	100%
MPC09	Satisfied obligatory requirements (SOR)	100%	100%
MPC10	Passed test cases percentage (PTCP)	$\geq 90\%$	100%
MPC11	Failed test cases percentage (FTCP)	$\leq 10\%$	0%
MPC12	Quality Metrics Satisfied (QMS)	$\geq 90\%$	$\geq 100\%$
MPC13	Non calculated risk	$\leq 5\%$	0%

### MPC01 - Estimated at Completion

Indica il costo atteso di un progetto una volta completato. Si calcola considerando l'ammontare investito al tempo della misura aggiunto al costo necessario a completare il lavoro.

### MPC02 - Actual Cost

Fa riferimento all'ammontare totale di soldi spesi nel progetto, calcolato sommando tutte le spese nel suo intero ciclo di vita

### MPC03 - Earned Value

Rappresenta il guadagno che un progetto ti genera nel corso del raggiungimento delle diverse *Milestones<sub>G</sub>*.

### MPC04 - Budget Variance

Serve a verificare che le aspettative sul costo del progetto siano o meno state rispettate.

### MPC05 - Schedule Variance

Viene usato per determinare se il progetto è avanti o indietro rispetto alle aspettative di costo. Viene calcolato con la differenza tra Earned Value e Planned Value.

### MPC06 - Planned Value

Rappresenta il valore che ci aspettiamo venga generato dal progetto.

**MPC07 - Estimated to Complete**

Indica il costo stimato per terminare il progetto calcolato in un dato momento.

**MPC08 - Requirements stability index**

Viene usato per organizzare, controllare e tenere traccia dei cambiamenti rispetto ai requisiti specificati all'inizio.

**MPC09 - Satisfied obligatory requirements**

Stabilisce la percentuale di requisiti obbligatori soddisfatti.

**MPC10 - Passed test cases percentage**

Metrica usata per indicare la percentuale di test passati con successo.

**MPC11 - Failed test cases percentage**

Metrica usata per indicare la percentuale di test che non sono passati con successo.

**MPC12 - Quality Metrics Satisfied**

Percentuale di metriche di qualità soddisfatte.

**MPC13 - Non calculated risk**

Indica la percentuale di rischio che il gruppo riconosce potrebbe non essere stata preventivata.

## 2.5 Verifica

**CC - Code coverage**

Il **code coverage** è la misura della percentuale di codice sorgente di un programma che viene eseguita durante i test. Questa metrica viene utilizzata per valutare la qualità dei test e per verificare che il codice sia stato testato in modo completo. In genere, un alto livello di code coverage viene considerato un segnale di un buon set di test, poiché indica che il codice è stato eseguito in molti modi diversi e che le diverse parti del programma sono state adeguatamente testate.

**SC - Statement coverage**

Lo **statement coverage** indica la percentuale di istruzioni del codice che sono state effettivamente eseguite durante l'esecuzione dei test rispetto al totale delle istruzioni presenti nel codice sorgente, se del codice non viene eseguito si va a definire quello che viene chiamato **dead code**: parti di codice che non verranno mai eseguite.

**BC - Branch coverage**

Il **branch coverage** indica la percentuale di ramificazioni del codice che sono state effettivamente eseguite durante l'esecuzione dei test rispetto al totale delle ramificazioni presenti nel codice sorgente.

Codice	Nome	Valore Accettabile	Valore Ottimale
MPC-CC	Code coverage	$\geq 80\%$	$\geq 90\%$
MPC-SC	Statement coverage	$\geq 80\%$	$\geq 90\%$
MPC-BC	Branch coverage	$\geq 80\%$	$\geq 90\%$

### 3 Qualità di Prodotto

Per garantire la qualità del prodotto, il gruppo si atterrà allo standard ISO/IEC 9126. Questo propone una serie di obiettivi e metriche per cercare di garantire un'adeguata qualità del prodotto.

#### 3.1 Obiettivi

Tipologia	Descrizione	Metriche associate
Funzionalità	Il prodotto deve fornire tutte le funzioni necessarie per soddisfare i requisiti prefissati nell'AdR.	MPD01
Usabilità	Il prodotto deve essere facilmente usabile dall'utente e deve riuscire a raggiungere velocemente ciò che cerca	MPD02, MPD03
Affidabilità	Il prodotto deve evitare errori e nel caso in cui ci siano malfunzionamenti, deve rimanere utilizzabile.	MPD04, MPD05
Efficienza	Il prodotto deve svolgere il lavoro nel minor tempo possibile, utilizzando solo le risorse strettamente necessarie.	MPD06
Manutenibilità	Il prodotto deve essere facilmente modificabile e deve essere facile localizzare gli errori nel codice o le parti che si vogliono migliorare.	MPD07, MPD08, MPD09
Portabilità	Il prodotto deve essere utilizzabile in diversi ambienti di esecuzione.	MPD10, MPD11

## 3.2 Metriche

Codice	Nome	Valore accettabile	Valore ottimale
MPD01	Copertura requisiti	100%	100%
MPD02	Tempo apprendimento	10min	5min
MPD03	Raggiunta dell'obiettivo	10 click	8 click
MPD04	Maturità dei test	80%	100%
MPD05	Gestione degli errori	60%	100%
MPD06	Tempo di risposta medio	3s	2s
MPD07	Comprensibilità del codice	30%	50%
MPD08	Parametri per metodo	5	8
MPD09	Code smell	4	0
MPD10	OS supportati	100%	100%
MPD11	Browser supportati	80%	100%

### MPD01 - Copertura requisiti

Rappresenta la percentuale di copertura dei requisiti definiti dall'analisi dei requisiti.

### MPD02 - Tempo apprendimento

Indica il tempo stimato per comprendere ottimamente come l'applicazione vada utilizzata.

### MPD03 - Raggiunta dell'obiettivo

Indica il numero di click necessari per raggiungere l'obiettivo prefissato.

### MPD04 - Maturità dei test

Indica la percentuale di codice eseguito durante i test. Maggiore è la percentuale, maggiore è la quantità di codice testato, quindi è meno probabile contenga bug nascosti.

### MPD05 - Gestione degli errori

Indica la percentuale degli (possibili) errori gestiti che possono verificarsi, tra quelli individuati.

### MPD06 - Tempo di risposta medio

Indica il tempo di risposta medio del sistema.

### MPD07 - Comprensibilità del codice

Indica quanto è comprensibile il codice, ossia quanto è facile da leggere e da capire. Maggiore è il valore, più il codice è comprensibile.

### MPD08 - Parametri per metodo

Minore è il numero di parametri di un metodo, più esso è semplice ed intuitivo, quindi facile da modificare.

**MPD09 - Code smell**

Indica il numero di code smell, ossia una serie di caratteristiche che il codice può avere, e sono riconosciute come probabili indicazioni di un difetto di programmazione. I code smell sono delle debolezze di progettazione che riducono la qualità del software

**MPD10 - OS supportati**

Indica la percentuale di OS supportati dall'applicazione.

**MPD11 - Browser supportati**

Indica la percentuale di Browser supportati dall'applicazione.

## 4 Tipologia di test

Tutti i riferimenti normativi relativi alla tipologia di test possono essere trovati nel documento *Norme di progetto v2.0.0* alla sezione §3.5.6.

### 4.1 Test di unità

I test di unità sono una tipologia di test di piccola scala che si occupa di verificare il corretto funzionamento delle singole unità software. Per unità si intende la più piccola quantità di software che è utile verificare singolarmente e può essere una funzione, un metodo o una classe.

### 4.2 Test di integrazione

I test d' integrazione sono una tipologia di test di media scala che si occupa di verificare il corretto funzionamento delle varie componenti software che compongono il sistema. Per componente si intende una collezione di unità software correlate tra loro. Sono utili per identificare problemi tra le varie componenti del sistema e nella loro interazione.

### 4.3 Test di sistema

I test di sistema sono una tipologia di test di grande scala che si occupa di verificare il corretto funzionamento del sistema nella sua interezza. Sono utili per verificare che il sistema soddisfi tutti i requisiti software e che sia conforme alle aspettative del committente.

### 4.4 Test di accettazione

I test di accettazione hanno lo scopo di verificare che il prodotto soddisfi i requisiti minimi previamente concordati con la proponente. Questi test includono i test di sistema e vengono condotti durante la fase di collaudo finale sia dal team di sviluppo che dall'azienda proponente, sotto la supervisione del team di sviluppo.

### 4.5 Test di regressione

I test di regressione sono una tipologia di test che si occupa di verificare che le modifiche apportate al software non abbiano introdotto errori in altre parti del sistema che funzionavano correttamente in precedenza.

## 5 Specifica dei test

Sigle utili per la comprensione della tabella sottostante:

- **NI**: non implementato;
- **S**: superato;

### 5.1 Test di unità

#### 5.1.1 *Solidity - TCoin token*

Tabella 10: Test di unità

ID-test	Descrizione	Stato
TUTC01	Verifica che la funzione drip() restituisca correttamente al chiamante 100000 TCoin	S

#### 5.1.2 *Solidity - Trustify*

Tabella 11: Test di unità

ID-test	Descrizione	Stato
TUTR01	Si verifica che il metodo depositTokens prelevi dal chiamante la quantità di token e li depositi nel wallet destinatario	S
TUTR02	Si verifica che l'utente non possa depositare dei token nel suo stesso indirizzo	S
TUTR03	Si verifica che il metodo depositTokens fallisca se il chiamante non ha la quantità di token che vorrebbe inviare	S
TUTR04	Si verifica che il metodo depositTokens fallisca se il chiamante non approva prima la quantità di token da inviare	S
TUTR05	Si verifica che la recensione sia stata salvata correttamente nella mappa della corrispondente azienda	S
TUTR06	Si verifica che l'utente abbia fatto almeno una transazione per l'indirizzo da recensire	S
TUTR07	Si verifica che l'utente non possa scrivere una recensione a se stesso	S
TUTR08	Si verifica che l'utente non possa cancellare una recensione a se stesso	S

⋮ Continua nella prossima pagina

Tabella 11 – Continua dalla pagina precedente

ID-test	Descrizione	Stato
TUTR09	Si verifica che l'utente non possa scrivere una recensione se non ha effettuato prima una transazione a quell'indirizzo	S
TUTR10	Si verifica che l'utente riceva un errore se vengono richieste delle recensioni da un address senza recensioni	S
TUTR11	Si verifica che se si scrive una recensione con un numero di stelle sbagliato la chiamata fallisca	S
TUTR12	Si verifica che la recensione scritta solamente con stelle sia salvata correttamente nella mappa della corrispondente azienda	S
TUTR13	Si verifica che l'utente possa modificare correttamente la recensione	S
TUTR14	Si verifica che il metodo getAverageStars ritorni correttamente la media delle stelle di quel indirizzo	S
TUTR15	Si verifica che il metodo getAverageStars fallisca se si richiede la media di un indirizzo senza recensioni	S
TUTR16	Si verifica che il metodo getMyReview restituisca correttamente le recensioni richieste di quell'indirizzo nel range dei parametri dati in input	S
TUTR17	Si verifica che il metodo getMyReview fallisca se vengono richieste le recensioni di un indirizzo senza recensioni	S
TUTR18	Si verifica che il metodo getMyReview fallisca se viene richiesto dall'input "startValue" un indice maggiore del numero di recensioni presenti nell'array per quell'indirizzo	S
TUTR19	Si verifica che l'indice per il range di recensioni "startValue j= endValue" nel metodo getMyReview	S
TUTR20	Si verifica che nel metodo getMyReview se l'indice per il range di recensioni endvalue è maggiore della size dell'array che contiene le recensioni vengono ritornate le recensioni da startValue fino all'ultima recensione presente nell'array per quell'indirizzo	S
TUTR21	Si verifica che se il range richiesto di recensioni è maggiore di 25 io metodo getMyReview fallisca	S
TUTR22	Si verifica che il metodo getCompanyReview restituisca correttamente le recensioni richieste di quell'indirizzo nel range dei parametri dati in input	S

Continua nella prossima pagina



Tabella 11 – Continua dalla pagina precedente

ID-test	Descrizione	Stato
TUTR23	Si verifica che il metodo getCompanyReview fallisca se vengono richieste le recensioni di un indirizzo senza recensioni	S
TUTR24	Si verifica che il metodo getCompanyReview fallisca se viene richiesto dall'input "startValue" un indice maggiore del numero di recensioni presenti nell'array per quell'indirizzo	S
TUTR25	Si verifica che l'indice per il range di recensioni "startValue j= endValue" nella funzione GetCompanyReview	S
TUTR26	Si verifica che nella funzione getCompanyReview se l'indice per il range di recensioni endvalue è maggiore della size dell'array che contiene le recensioni vengono ritornate le recensioni da startValue fino all'ultima recensione presente nell'array per quell'indirizzo	S
TUTR27	Si verifica che se il range richiesto di recensioni è maggiore di 25 la funzione GetCompanyReview fallisca	S
TUTR28	Si verifica che il metodo deleteAReview cancelli una recensione	S

### 5.1.3 Java - API-REST

Tabella 12: Test di unità

ID-test	Descrizione	Stato
TUAP01	Si verifica che se viene fornito un indirizzo errato all'input della chiamata endpoint verrà ritornato un errore	S
TUAP02	Si verifica che se viene fornito un inizio dell'indice (da dove iniziare a prendere le recensioni) errato verrà restituito un errore	S
TUAP03	Si verifica che se viene fornito un inizio dell'indice maggiore del fine indice verrà restituito un errore	S
TUAP04	Si verifica che la chiamata di 5 recensioni vada a buon fine e restituisca esattamente quelle recensioni	S
TUAP05	Si verifica che se vengono richieste delle recensioni da un indirizzo senza recensioni verrà restituito un errore	S

Continua nella prossima pagina

Tabella 12 – Continua dalla pagina precedente

ID-test	Descrizione	Stato
TUAP06	Si verifica che se vengono richieste più di 25 recensioni verrà restituito un errore	S

#### 5.1.4 Typescript - Webapp

Tabella 13: Test di unità

ID-test	Descrizione	Stato
TUWE01	Verifica che l'utente riesca a collegare il proprio wallet alla <i>webapp<sub>G</sub></i> tramite <i>Metamask<sub>G</sub></i> .	S
TUWE02	Verifica che l'utente visualizzi il messaggio di errore nel caso <i>Metamask<sub>G</sub></i> non sia installato.	S
TUWE03	Verifica che l'utente visualizzi il messaggio informativo quando il collegamento al proprio <i>wallet<sub>G</sub></i> va a buon fine.	S
TUWE04	Verifica che l'utente possa rilasciare una recensione a una <i>attività<sub>G</sub></i> per cui abbia precedentemente effettuato un pagamento.	S
TUWE05	Verifica che l'utente possa visualizzare un messaggio di errore connessione nel caso in cui per assenza di connessione non sia possibile effettuare una nuova recensione.	S
TUWE06	Verifica che l'utente possa inserire l'indirizzo dell' <i>attività<sub>G</sub></i> da recensire.	S
TUWE07	Verifica che l'utente possa visualizzare un messaggio di errore nel caso non sia stato inserito alcun indirizzo <i>wallet<sub>G</sub></i> .	S
TUWE08	Verifica che l'utente possa visualizzare un messaggio di errore nel caso l'indirizzo <i>wallet<sub>G</sub></i> dell' <i>attività<sub>G</sub></i> inserito non sia corretto.	S
TUWE09	Verifica che l'utente possa inserire la descrizione della recensione.	S
TUWE10	Verifica che l'utente possa inserire il parametro di valutazione della recensione.	S
TUWE11	Verifica che l'utente possa visualizzare un messaggio di errore nel caso il parametro di valutazione della recensione non sia stato inserito.	NI

Continua nella prossima pagina

Tabella 13 – Continua dalla pagina precedente

ID-test	Descrizione	Stato
TUWE12	Verifica che l'utente possa visualizzare un messaggio di errore nel caso il valore del parametro di valutazione della recensione non sia valido.	S
TUWE13	Verifica che l'utente possa inserire il valore 1 per il parametro di valutazione	S
TUWE14	Verifica che l'utente possa inserire il valore 2 per il parametro di valutazione.	S
TUWE15	Verifica che l'utente possa inserire il valore 3 per il parametro di valutazione.	S
TUWE16	Verifica che l'utente possa inserire il valore 4 per il parametro di valutazione.	S
TUWE17	Verifica che l'utente possa inserire il valore 5 per il parametro di valutazione.	S
TUWE18	Verifica che l'utente possa visualizzare una lista di recensioni.	S
TUWE19	Verifica che l'utente possa visualizzare un messaggio di errore connessione nel caso in cui per assenza di connessione non sia possibile visualizzare la lista di recensioni.	S
TUWE20	Verifica che l'utente possa visualizzare un messaggio informativo nel caso la lista di recensioni sia vuota.	S
TUWE21	Verifica che l'utente possa visualizzare una singola recensione presente nella lista.	S
TUWE22	Verifica che l'utente possa visualizzare il parametro di valutazione di una singola recensione presente nella lista.	S
TUWE23	Verifica che l'utente possa visualizzare la descrizione di una singola recensione presente nella lista.	S
TUWE24	Verifica che l'utente possa visualizzare un messaggio informativo nel caso la descrizione della recensione sia vuota.	S
TUWE25	Verifica che l'utente possa visualizzare l'indirizzo wallet dell' <i>attività<sub>G</sub></i> recensita dalla singola recensione presente nella lista.	S
TUWE26	Verifica che l'utente possa visualizzare la lista di recensioni che ha rilasciato.	S

Continua nella prossima pagina

Tabella 13 – Continua dalla pagina precedente

ID-test	Descrizione	Stato
TUWE27	Verifica che l'utente possa visualizzare un messaggio informativo nel caso non abbia rilasciato alcuna recensione.	S
TUWE28	Verifica che l'utente possa visualizzare un messaggio di errore nel caso un errore di connessione non permetta la visualizzazione delle sue recensioni.	S
TUWE29	Verifica che l'utente possa visualizzare una singola recensione presente nella lista delle proprie recensioni.	S
TUWE30	Verifica che l'utente possa visualizzare il parametro di valutazione di una singola recensione presente nella lista delle proprie recensioni.	S
TUWE31	Verifica che l'utente possa visualizzare la descrizione di una singola recensione presente nella lista delle proprie recensioni.	S
TUWE32	Verifica che l'utente possa visualizzare un messaggio informativo nel caso in cui la descrizione della propria recensione sia vuota.	S
TUWE33	Verifica che l'utente possa visualizzare l'indirizzo wallet dell' <i>attività<sub>G</sub></i> recensita dalla singola recensione presente nella lista delle proprie recensioni.	S
TUWE34	Verifica che l'utente possa effettuare la modifica di una propria recensione rilasciata in precedenza.	S
TUWE35	Verifica che l'utente possa visualizzare un messaggio di errore nel caso un errore di connessione impedisca il completamento della modifica.	S
TUWE36	Verifica che l'utente possa effettuare la modificare del parametro di valutazione di una propria recensione rilasciata in precedenza.	S
TUWE37	Verifica che l'utente possa visualizzare un messaggio di errore nel caso in cui non abbia inserito nessun valore del parametro di valutazione.	NI
TUWE38	Verifica che l'utente possa visualizzare un messaggio di errore nel caso in cui il valore modificato del parametro di valutazione non sia valido.	NI
TUWE39	Verifica che l'utente possa modificare il valore del parametro di valutazione al valore 1.	S
TUWE40	Verifica che l'utente possa modificare il valore del parametro di valutazione al valore 2.	S

Continua nella prossima pagina

Tabella 13 – Continua dalla pagina precedente

ID-test	Descrizione	Stato
TUWE41	Verifica che l'utente possa modificare il valore del parametro di valutazione al valore 3.	S
TUWE42	Verifica che l'utente possa modificare il valore del parametro di valutazione al valore 4.	S
TUWE43	Verifica che l'utente possa modificare il valore del parametro di valutazione al valore 5.	S
TUWE44	Verifica che l'utente possa modificare la descrizione di una propria recensione rilasciata in precedenza.	S
TUWE45	Verifica che l'utente possa visualizzare una richiesta di conferma di modifica di una recensione la cui descrizione sia vuota.	S
TUWE46	Verifica che l'utente possa eliminare una propria recensione precedentemente rilasciata.	S
TUWE47	Verifica che l'utente possa visualizzare un messaggio di errore nel caso un errore di connessione impedisca il completamento dell'eliminazione.	S
TUWE48	Verifica che l'utente possa effettuare un pagamento dal proprio wallet gestito da Metamask.	S
TUWE49	Verifica che l'utente possa visualizzare un messaggio di errore nel caso un errore di connessione impedisca il completamento della transazione.	S
TUWE50	Verifica che l'utente possa inserire l'indirizzo del wallet destinatario del pagamento.	S
TUWE51	Verifica che l'utente possa visualizzare un messaggio di errore nel caso in cui non abbia inserito alcun indirizzo $wallet_G$ .	S
TUWE52	Verifica che l'utente possa visualizzare un messaggio di errore nel caso in cui abbia inserito l'indirizzo $wallet_G$ in un formato non valido.	S
TUWE53	Verifica che l'utente possa inserire la quantità di $token_G$ ERC20 G da inviare.	S
TUWE54	Verifica che l'utente possa visualizzare un messaggio di errore nel caso in cui non abbia inserito alcuna quantità di token ERC20 da inviare	S
TUWE55	Verifica che l'utente possa visualizzare un messaggio di errore nel caso in cui abbia inserito una quantità non valida di $token$ ERC20.	S

Continua nella prossima pagina

Tabella 13 – Continua dalla pagina precedente

ID-test	Descrizione	Stato
TUWE56	Verifica che l'utente possa effettuare una ricerca sulle recensioni presenti nel sistema.	S
TUWE57	Verifica che l'utente possa visualizzare un messaggio di errore nel caso un errore di connessione impedisca di effettuare la ricerca.	S
TUWE58	Verifica che l'utente possa inserire l'indirizzo wallet di una attività di cui desidera cercare le recensioni.	S
TUWE59	Verifica che l'utente possa visualizzare un messaggio di errore nel caso in cui non abbia inserito alcun indirizzo <i>wallet</i> .	S
TUWE60	Verifica che l'utente possa visualizzare un messaggio di errore nel caso in cui abbia inserito l'indirizzo <i>wallet</i> in un formato non valido.	S

## 5.2 Test di integrazione

Tabella 14: Test di integrazione

ID-test	Descrizione	Stato
TI1	Verificare che il collegamento tra <i>Front-End<sub>G</sub></i> e <i>Smart Contract<sub>G</sub></i> tramite libreria <i>Web3.js<sub>G</sub></i> avvenga correttamente.	NI
TI2	Verificare che il collegamento con <i>Metamask<sub>G</sub></i> avvenga correttamente	NI
TI3	Verificare che il collegamento tra <i>API REST<sub>G</sub></i> e <i>Smart Contract</i> tramite libreria <i>Web3.j</i> avvenga correttamente.	NI

## 5.3 Test di sistema

Tabella 15: Test di sistema

ID-test	Descrizione	ID-requisiti	Stato
TS1RFO1	L'utente deve poter collegare il proprio <i>wallet</i> alla <i>webapp<sub>G</sub></i> tramite <i>Metamask<sub>G</sub></i> .	RFO1	S

Continua nella prossima pagina

Tabella 15 – Continua dalla pagina precedente

ID-test	Descrizione	ID-requisiti	Stato
TS1RFO1.1	Verifica che l'utente visualizzi il messaggio di errore nel caso <i>Metamask<sub>G</sub></i> non sia installato	RFO1.1	S
TS1RFO1.2	Verifica che l'utente visualizzi il messaggio informativo quando il collegameneto al proprio <i>wallet<sub>G</sub></i> va a buon fine	RFO1.2	S
TS2RFO2	Verifica che l'utente possa rilasciare una recensione a una <i>attività<sub>G</sub></i> per cui abbia precedentemente effettuato un pagamento.	RFO2	S
TS2RFO2.1	Verifica che l'utente possa visualizzare un messaggio di errore connessione nel caso in cui per assenza di connessione non sia possibile effettuare una nuova recensione.	RFO2.1	S
TS2RFO2.2	Verifica che l'utente possa inserire l'indirizzo dell' <i>attività<sub>G</sub></i> da recensire.	RFO2.2	S
TS2RFO2.2.1	Verifica che l'utente possa visualizzare un messaggio di errore nel caso non sia stato inserito alcun indirizzo <i>wallet<sub>G</sub></i> .	RFO2.2.1	S
TS1RFO2.2.2	Verifica che l'utente possa visualizzare un messaggio di errore nel caso l'indirizzo <i>wallet</i> dell' <i>attività</i> inserito non sia corretto.	RFO2.2.2	S
TS2RFO2.3	Verifica che l'utente possa inserire la descrizione della recensione.	RFO2.3	S
TS2RFO2.4	Verifica che l'utente possa inserire il parametro di valutazione della recensione.	RFO2.4	S
TS2RFO2.4.1	Verifica che l'utente possa visualizzare un messaggio di errore nel caso il parametro di valutazione della recensione non sia stato inserito.	RFO2.4.1	NI
TS2RFO2.4.2	Verifica che l'utente possa visualizzare un messaggio di errore nel caso il valore del parametro di valutazione della recensione non sia valido	RFO2.4.2	S
TS2RFO2.4.3	Verifica che l'utente possa inserire il valore 1 per il parametro di valutazione.	RFO2.4.3	S
TS2RFO2.4.4	Verifica che l'utente possa inserire il valore 2 per il parametro di valutazione.	RFO2.4.4	S

Continua nella prossima pagina

Tabella 15 – Continua dalla pagina precedente

ID-test	Descrizione	ID-requisiti	Stato
TS2RFO2.4.5	Verifica che l'utente possa inserire il valore 3 per il parametro di valutazione.	RFO2.4.5	S
TS2RFO2.4.6	Verifica che l'utente possa inserire il valore 4 per il parametro di valutazione.	RFO2.4.6	S
TS2RFO2.4.7	Verifica che l'utente possa inserire il valore 5 per il parametro di valutazione.	RFO2.4.7	S
TS3RFO3	Verifica che l'utente possa visualizzare una lista di recensioni.	RFO3	S
TS3RFO3.1	Verifica che l'utente possa visualizzare un messaggio di errore connessione nel caso in cui per assenza di connessione non sia possibile visualizzare la lista di recensioni.	RFO3.1	S
TS3RFO3.2	Verifica che l'utente possa visualizzare un messaggio informativo nel caso la lista di recensioni sia vuota	RFO3.2	S
TS3RFO3.3	Verifica che l'utente possa visualizzare una singola recensione presente nella lista	RFO3.3	S
TS3RFO3.3.1	Verifica che l'utente possa visualizzare il parametro di valutazione di una singola recensione presente nella lista	RFO3.3.1	S
TS3RFO3.3.2	Verifica che l'utente possa visualizzare la descrizione di una singola recensione presente nella lista	RFO3.3.2	S
TS3RFO3.3.2.1	Verifica che l'utente possa visualizzare un messaggio informativo nel caso la descrizione della recensione sia vuota.	RFO3.3.2.1	S
TS3RFO3.3.3	Verifica che l'utente possa visualizzare l'indirizzo <i>wallet</i> dell' <i>attività</i> recensita dalla singola recensione presente nella lista	RFO3.3.3	S
TS4RFO4	Verifica che l'utente possa visualizzare la lista di recensioni che ha rilasciato.	RFO4	S
TS4RFO4.1	Verifica che l'utente possa visualizzare un messaggio informativo nel caso non abbia rilasciato alcuna recensione	RFO4.1	S
TS4RFO4.2	Verifica che l'utente possa visualizzare un messaggio di errore nel caso un errore di connessione non permetta la visualizzazione delle sue recensioni.	RFO4.2	S

Continua nella prossima pagina



Tabella 15 – Continua dalla pagina precedente

ID-test	Descrizione	ID-requisiti	Stato
TS4RFO4.3	Verifica che l'utente possa visualizzare una singola recensione presente nella lista delle proprie recensioni.	RFO4.3	S
TS4RFO4.3.1	Verifica che l'utente possa visualizzare il parametro di valutazione di una singola recensione presente nella lista delle proprie recensioni	RFO4.3.1	S
TS4RFO4.3.2	Verifica che l'utente possa visualizzare la descrizione di una singola recensione presente nella lista delle proprie recensioni.	RFO4.3.2	S
TS4RFO4.3.2.1	Verifica che l'utente possa visualizzare un messaggio informativo nel caso in cui la descrizione della propria recensione sia vuota.	RFO4.3.2.1	S
TS4RFO4.3.3	Verifica che l'utente possa visualizzare l'indirizzo <i>wallet</i> dell' <i>attività</i> recensita dalla singola recensione presente nella lista delle proprie recensioni	RFO4.3.3	S
TS5RFO5	Verifica che l'utente possa effettuare la modifica di una propria recensione rilasciata in precedenza.	RFO5	S
TS5RFO5.1	Verifica che l'utente possa visualizzare un messaggio di errore nel caso un errore di connessione impedisca il completamento della modifica.	RFO5.1	S
TS5RFO5.2	Verifica che l'utente possa effettuare la modificare del parametro di valutazione di una propria recensione rilasciata in precedenza.	RFO5.2	S
TS5RFO5.2.1	Verifica che l'utente possa visualizzare un messaggio di errore nel caso in cui non abbia inserito nessun valore del parametro di valutazione	RFO5.2.1	NI
TS5RFO5.2.2	Verifica che l'utente possa visualizzare un messaggio di errore nel caso in cui il valore modificato del parametro di valutazione non sia valido	RFO5.2.2	NI
TS5RFO5.2.3	Verifica che l'utente possa modificare il valore del parametro di valutazione al valore 1	RFO5.2.3	S
TS5RFO5.2.4	Verifica che l'utente possa modificare il valore del parametro di valutazione al valore 2	RFO5.2.4	S
TS5RFO5.2.5	Verifica che l'utente possa modificare il valore del parametro di valutazione al valore 3	RFO5.2.5	S

Continua nella prossima pagina

Tabella 15 – Continua dalla pagina precedente

ID-test	Descrizione	ID-requisiti	Stato
TS5RFO5.2.6	Verifica che l'utente possa modificare il valore del parametro di valutazione al valore 4	RFO5.2.6	S
TS5RFO5.2.7	Verifica che l'utente possa modificare il valore del parametro di valutazione al valore 5	RFO5.2.7	S
TS5RFO5.3	Verifica che l'utente possa modificare la descrizione di una propria recensione rilasciata in precedenza	RFO5.3	S
TS5RFO5.3.1	Verifica che l'utente possa visualizzare una richiesta di conferma di modifica di una recensione la cui descrizione sia vuota.	RFO5.3.1	NI
TS6RFO6	Verifica che l'utente possa eliminare una propria recensione precedentemente rilasciata.	RFO6	S
TS6RFO6.1	Verifica che l'utente possa visualizzare un messaggio di errore nel caso un errore di connessione impedisca il completamento dell'eliminazione	RFO6.1	S
TS7RFO7	Verifica che l'utente possa effettuare un pagamento dal proprio <i>wallet</i> gestito da <i>Metamask</i>	RFO7	S
TS7RFO7.1	Verifica che l'utente possa visualizzare un messaggio di errore nel caso un errore di connessione impedisca il completamento della transazione	RFO7.1	S
TS7RFO7.2	Verifica che l'utente possa inserire l'indirizzo del <i>wallet</i> destinatario del pagamento.	RFO7.2	S
TS7RFO7.2.1	Verifica che l'utente possa visualizzare un messaggio di errore nel caso in cui non abbia inserito alcun indirizzo <i>wallet</i>	RFO7.2.1	S
TS7RFO7.2.2	Verifica che l'utente possa visualizzare un messaggio di errore nel caso in cui abbia inserito l'indirizzo <i>wallet</i> in un formato non valido	RFO7.2.2	S
TS7RFO7.3	Verifica che l'utente possa inserire la quantità di <i>token<sub>G</sub> ERC20<sub>G</sub></i> da inviare	RFO7.3	S
TS7RFO7.3.1	Verifica che l'utente possa visualizzare un messaggio di errore nel caso in cui non abbia inserito alcuna quantità di <i>token ERC20</i> da inviare	RFO7.3.1	S

Continua nella prossima pagina

Tabella 15 – Continua dalla pagina precedente

ID-test	Descrizione	ID-requisiti	Stato
TS7RFO7.3.2	Verifica che l'utente possa visualizzare un messaggio di errore nel caso in cui abbia inserito una quantità non valida di <i>token ERC20</i>	RFO7.3.2	S
TS8RFO8	Verifica che l'utente possa effettuare una ricerca sulle recensioni presenti nel sistema.	RFO8	S
TS8RFO8.1	Verifica che l'utente possa visualizzare un messaggio di errore nel caso un errore di connessione impedisca di effettuare la ricerca.	RFO8.1	S
TS8RFO8.2	Verifica che l'utente possa inserire l'indirizzo <i>wallet</i> di una <i>attività</i> di cui desidera cercare le recensioni	RFO8.2	S
TS8RFO8.2.1	Verifica che l'utente possa visualizzare un messaggio di errore nel caso in cui non abbia inserito alcun indirizzo <i>wallet</i> .	RFO8.2.1	S
TS8RFO8.2.2	Verifica che l'utente possa visualizzare un messaggio di errore nel caso in cui abbia inserito l'indirizzo <i>wallet</i> in un formato non valido	RFO8.2.2	S

## **6 Resoconto delle attività di verifica**

### **6.1 Verifiche di fornitura**

#### **6.1.1 MPC01 - Estimated at Completion**

**Figura 1:** MPC01 - Estimated at Completion

#### **6.1.2 MPC02 - Actual Cost**

**Figura 2:** MPC02 - Actual Cost

#### **6.1.3 MPC03 - Earned Value**

**Figura 3:** MPC03 - Earned Value

#### **6.1.4 MPC04 - Budget Variance**

**Figura 4:** MPC04 - Budget Variance

#### **6.1.5 MPC05 - Schedule Variance**

**Figura 5:** MPC05 - Schedule Variance

#### **6.1.6 MPC06 - Planned Value**

**Figura 6:** MPC06 - Planned Value

#### **6.1.7 MPC07 - Estimated to Complete**

**Figura 7:** MPC07 - Estimated to Complete

### **6.2 Verifica dei requisiti**

#### **6.2.1 MPC08 - Requirements stability index**

**Figura 8:** MPC08 - Requirements stability index

#### **6.2.2 MPC09 - Satisfied obligatory requirements**

**Figura 9:** MPC09 - Satisfied obligatory requirements

## **6.3 Verifica del Software**

### **6.3.1 MPC10 - Passed test cases percentage**

**Figura 10:** MPC10 - Passed test cases percentage

### **6.3.2 MPC11 - Failed test cases percentage**

**Figura 11:** MPC11 - Failed test cases percentage

## **6.4 Verifica di qualità**

### **6.4.1 MPC12 - Quality Metrics Satisfied**

**Figura 12:** MPC12 - Quality Metrics Satisfied

## 7 Valutazioni per il miglioramento

In questa sezione vengono riportate le criticità riscontrate durante lo svolgimento del lavoro. Lo scopo è d'individuare i problemi riscontrati, ricavarne osservazioni e individuare possibili mitigazioni al fine di migliorare la qualità del lavoro.

### 7.1 Difficoltà sull'organizzazione

Problema	Descrizione	Gravità	Mitigazione
Organizzazione delle attività	Difficoltà a intrecciare le attività di progetto con le attività personali, soprattutto durante la sessione d'esami.	Media	E' stato necessario migliorare la pianificazione delle ore lavorative, tenendo meglio conto degli impegni personali
Suddivisione dei compiti	Il gruppo ha affrontato difficoltà riguardo l'assegnazione dei ruoli e la gestione delle attività in modo parallelo cercando di evitare che alcuni membri rimangano inattivi o che si formino sottogruppi	Media	Il gruppo cerca di lavorare in modo più coordinato per garantire una maggiore coesione e collaborazione tra tutti i membri, tramite maggiore comunicazione e sfruttando anche tecnologie come <i>Trello</i> e <i>GitHub Actions<sub>G</sub></i>
Resoconto attività di verifica	Fino alla revisione <i>RTB<sub>G</sub></i> il gruppo controllava la scrittura e la verifica di paragrafi e/o capitoli in maniera imprecisa e talvolta sconnessa, occasionale	Media	Il gruppo ha deciso che, in concomitanza ad un'aggiunta o modifica di una parte di un documento, dovrà esservi riportata la verifica di essa.

### 7.2 Difficoltà negli strumenti utilizzati

Problema	Descrizione	Gravità	Soluzione
Bassa conoscenza delle tecnologie	Lo sviluppo richiede l'uso di tecnologie poco conosciute dai membri del gruppo	Alta	Suddivisione dello studio tra i membri del gruppo, con incontri di condivisioni delle nozioni apprese, accompagnato da maggior controllo sul breve periodo del lavoro svolto.
<i>GitHub Actions<sub>G</sub></i>	I membri non avevano conoscenze di <i>GitHub Actions</i>	Bassa	Il gruppo ha deciso di dedicare tempo allo studio specifico di questa tecnologia, per utilizzarla in maniera opportuna

### 7.3 Difficoltà sulla rotazione dei ruoli

Problema	Descrizione	Gravità	Soluzione
<i>Responsabile<sub>G</sub></i>	Il gruppo ha riscontrato che in svariate occasioni le tempistiche e il budget preventivato non è stato rispettato	Media	Il gruppo ha deciso di adottare un controllo trasparente a grana fine sulla effettiva esecuzione dei compiti assegnati e sul budget speso
<i>Verificatore<sub>G</sub></i>	Il gruppo ha riscontrato che in svariate occasioni il controllo umano in particolare sui dettagli legati alla codifica non è efficace nell'assolvere il compito	Alta	In accordo con il <i>Responsabile<sub>G</sub></i> il gruppo sia dal punto di vista documentale che di codifica ha adottato una serie di strumenti di verifica automatica e controllo degli errori

### 7.4 Difficoltà sulla progettazione e implementazione del prodotto

Problema	Descrizione	Gravità	Soluzione
Progettazione delle componenti	Il gruppo nella progettazione delle componenti architetture del prodotto da sviluppare ha riscontrato difficoltà sia nella adozione di pattern architetture coerenti con la tecnologia in esame	Alta	Il gruppo ha ritenuto utile eseguire uno studio approfondite delle <i>architetture<sub>G</sub></i> maggiormente utilizzate nel caso in esame
Testing	Il gruppo ha riscontrato difficoltà nell'implementazione di alcune tipologie di test sulla componente di <i>front-end</i>	Alta	Il gruppo ha deciso di seguire dei seminari online e di rivolgersi alla <i>Proponente<sub>G</sub></i>