



Università degli Studi di Padova



Catch em All - *CAPTCHA: Umano o Sovraumano?*

Email: catchemallswe3@gmail.com

Piano di qualifica

| | |
|----------------------|--|
| Versione | 2.0.0 |
| Approvazione | Zhen Wei Zheng |
| Redazione | Matteo Stocco, Ana Lazic |
| Verifica | Ana Lazic, Luca Brugnera |
| Stato | Approvato |
| Uso | Esterno |
| Distribuzione | Zucchetti S.p.A, Prof. Vardanega Tullio, Prof. Cardin Riccardo, Gruppo Catch Em All |

Registro delle modifiche

| Versione | Data | Descrizione | Autore | Ruolo |
|----------|------------|---|-------------------------------|-----------------------------|
| 2.0.0 | 25/06/2023 | Approvazione documento | Gabriele Da Re | Responsabile |
| 1.1.0 | 24/06/2023 | Verifica globale documento | Nicola Sinicato | Verificatore |
| 1.0.5 | 20/06/2023 | Aggiunti resoconti §A, modifiche §2.2.2 e verifica | Matteo Stocco, Ana Lazic | Verificatore, Verificatore |
| 1.0.4 | 07/06/2023 | Aggiunti resoconti §A e verifica | Luca Brugnera, Ana Lazic | Verificatore, Verificatore |
| 1.0.3 | 28/05/2023 | Aggiunti resoconti §A e verifica | Zhen Wei Zheng, Matteo Stocco | Verificatore, Verificatore |
| 1.0.2 | 05/05/2023 | Aggiunti test di unità nella sezione §3.2 | Luca Brugnera, Ana Lazic | Programmatore, Verificatore |
| 1.0.1 | 19/04/2023 | Aggiunti test di integrazione nella sezione §3.3 e verifica | Matteo Stocco, Zhen Wei Zheng | Programmatore, Verificatore |
| 1.0.0 | 09/03/2023 | Approvazione documento | Zhen Wei Zheng | Responsabile |
| 0.1.6 | 07/03/2023 | Revisione del documento | Luca Brugnera | Amministratore |
| 0.1.5 | 07/03/2023 | Modificata §3.4 | Matteo Stocco | Analista |
| 0.1.4 | 06/03/2023 | Aggiunti resoconti attività di verifica in §A | Matteo Stocco | Verificatore |
| 0.1.3 | 16/02/2023 | Aggiunti test di sistema in §3.4 | Matteo Stocco | Analista |
| 0.1.2 | 11/01/2023 | Revisione struttura documento | Gabriele Da Re | Verificatore |
| 0.1.1 | 11/01/2023 | Modificata §A | Sinicato Nicola | Amministratore |
| 0.1.0 | 07/01/2023 | Verifica generale | Ana Lazic, Zhen Wei Zheng | Verificatore, Verificatore |
| 0.0.7 | 06/01/2023 | Correzioni ortografiche e di coerenza | Ana Lazic | Amministratore |

| | | | | |
|-------|------------|---|----------------|----------------|
| 0.0.6 | 05/01/2023 | Aggiunta appendice §A | Zhen Wei Zheng | Amministratore |
| 0.0.5 | 18/12/2022 | Modifica sezione §2.2 | Matteo Stocco | Analista |
| 0.0.4 | 16/12/2022 | Modifica sezione §2.1 | Matteo Stocco | Analista |
| 0.0.3 | 16/12/2022 | Stesura §3 | Ana Lazic | Analista |
| 0.0.2 | 15/12/2022 | Stesura §2 | Matteo Stocco | Analista |
| 0.0.1 | 14/12/2022 | Creazione bozza e struttura del documento | Matteo Stocco | Analista |

Indice

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Introduzione | 4 |
| 1.1 | Scopo del documento | 4 |
| 1.2 | Scopo del prodotto | 4 |
| 1.3 | Glossario | 4 |
| 1.4 | Standard di progetto | 5 |
| 1.5 | Riferimenti | 5 |
| 1.5.1 | Riferimenti normativi | 5 |
| 1.5.2 | Riferimenti informativi | 5 |
| 2 | Obiettivi e metriche di qualità | 6 |
| 2.1 | Obiettivi e metriche di qualità di processo _G | 6 |
| 2.1.1 | Obiettivi di qualità di processo _G | 6 |
| 2.1.1.1 | Gestione processi | 6 |
| 2.1.1.2 | Pianificazione | 6 |
| 2.1.1.3 | Documentazione | 7 |
| 2.1.2 | Metriche di qualità di processo _G | 7 |
| 2.2 | Obiettivi e metriche di qualità di prodotto _G | 9 |
| 2.2.1 | Obiettivi di qualità di prodotto _G | 9 |
| 2.2.1.1 | Software | 9 |
| 2.2.2 | Metriche di qualità di prodotto _G | 11 |
| 3 | Specifiche dei test | 12 |
| 3.1 | Scopo della verifica _G software | 12 |
| 3.2 | Test di unità | 12 |
| 3.3 | Test di integrazione | 15 |
| 3.4 | Test di sistema | 16 |
| 3.5 | Test di regressione | 19 |
| 3.6 | Test di collaudo | 19 |
| A | Resoconto delle attività di verifica | 20 |
| A.1 | Periodo di analisi e produzione del proof of concept | 20 |
| A.1.1 | Gestione processi | 20 |
| A.1.2 | Pianificazione | 21 |
| A.1.2.1 | Efficienza nell'utilizzo delle risorse | 21 |
| A.1.2.2 | Variazioni dalla pianificazione | 22 |
| A.1.3 | Documentazione | 24 |
| A.1.3.1 | Indice di Gulpease | 24 |
| A.2 | Periodo di progettazione architetturale, codifica e validazione | 25 |
| A.2.1 | Gestione processi | 25 |
| A.2.2 | Pianificazione | 26 |
| A.2.2.1 | Efficienza nell'utilizzo delle risorse | 26 |
| A.2.2.2 | Variazioni dalla pianificazione | 27 |
| A.2.3 | Documentazione | 29 |
| A.2.3.1 | Indice di Gulpease | 29 |

| | | |
|----------|---|----|
| A.2.4 | Verifica del prodotto software | 30 |
| A.2.4.1 | Copertura funzionale | 30 |
| A.2.4.2 | Tempo di risposta dei servizi all'utente | 31 |
| A.2.4.3 | Copertura dei test | 31 |
| A.2.4.4 | Robustezza agli errori | 32 |
| A.2.4.5 | Completezza descrizione | 32 |
| A.2.4.6 | Completezza della guida utente | 33 |
| A.2.4.7 | Interfaccia utente auto-esplicativa | 33 |
| A.2.4.8 | Accoppiamento di componenti | 34 |
| A.2.4.9 | Adeguatezza della complessità ciclomatica | 34 |
| A.2.4.10 | Completezza della funzione di test | 35 |
| A.2.4.11 | Browser supportati | 35 |

Elenco delle tabelle

| | | |
|-----|---|----|
| 2.1 | Obiettivi di qualità di gestione di processo | 6 |
| 2.2 | Obiettivi di qualità di processo _G di pianificazione | 6 |
| 2.3 | Obiettivi di qualità del processo di documentazione | 7 |
| 2.4 | Metriche di qualità di processo _G | 8 |
| 2.5 | Obiettivi di qualità di prodotto _G | 10 |
| 2.6 | Metriche di qualità di prodotto _G | 11 |
| 3.1 | Test di unità | 14 |
| 3.2 | Test di integrazione | 16 |
| 3.3 | Test di sistema | 18 |
| A.1 | Indice di Gulpease | 24 |
| A.2 | Indice di Gulpease | 29 |

1 Introduzione

1.1 Scopo del documento

Questo documento ha come obiettivo quello di fissare gli standard che permetteranno al gruppo *Catch Em All* di garantire qualità al prodotto e ai processi durante l'intera durata del progetto. Verranno quindi definiti metodi di verifica_G e validazione_G continui che permetteranno al gruppo di agire in modo rapido e incisivo nel momento in cui si dovranno fare delle correzioni su eventuali errori o andamenti indesiderati. Questo allo scopo di sprecare meno risorse possibili e produrre un prodotto che sia facilmente mantenibile.

1.2 Scopo del prodotto

Dal proponente Zucchetti S.p.A. viene evidenziato, nel capitolato da loro proposto, una criticità negli attuali sistemi di sicurezza sulla rilevazione dei bot_G rispetto agli esseri umani. Oggi giorno il meccanismo più utilizzato per risolvere questo problema è il test CAPTCHA_G.

Un bot_G non è altro che una procedura automatizzata che, in questo caso, ha fini malevoli, come per esempio:

- Registrazione presso siti web;
- Creazione di spam_G;
- Violare sistemi di sicurezza.

I bot_G, grazie alle nuove tecnologie sviluppate con sistemi che utilizzano principalmente l'intelligenza artificiale, riescono a svolgere compiti che fino a poco tempo fa venivano considerati impossibili da svolgere per una macchina.

Ciò evidenzia che i CAPTCHA_G attuali risultano sempre più obsoleti, non andando a individuare correttamente tutti i bot_G, se non quasi nessuno.

Un'altra criticità individuata dal proponente è il sistema di classificazione delle immagini che sta effettuando Google grazie al proprio reCAPTCHA_G, che attualmente è il sistema più diffuso.

Questa criticità nasce dal beneficio che questa big tech_G ottiene dall'interazione degli utenti nel risolvere le task_G proposte, che portano alla creazione di enormi dataset_G di immagini classificate che possono essere utilizzate per l'apprendimento dei propri sistemi di machine learning o vendibili a terzi.

Il capitolato C1 richiede di sviluppare una applicazione web costituita da una pagina di login provvista di questo sistema di rilevazione in grado di distinguere un utente umano da un bot_G.

L'utente quindi, dopo aver compilato il form in cui inserirà il nome utente e la password, dovrà svolgere una task_G che sarà il cosiddetto test CAPTCHA_G.

1.3 Glossario

Per evitare ambiguità relative al linguaggio utilizzato nei documenti prodotti, viene fornito il **Glossario v 2.0.0**. In questo documento sono contenuti tutti i termini tecnici, i quali avranno una definizione specifica per comprenderne al meglio il loro significato.

Tutti i termini inclusi nel Glossario, vengono segnalati all'interno del documento Piano di qualifica con una G a pedice.

1.4 Standard di progetto

Per lo svolgimento del progetto il gruppo *Catch Em All* ha scelto di utilizzare come norme di riferimento informativo la serie di standard **ISO/IEC 25000 SQuaRE** per definire i requisiti_G e le metriche per valutazione della qualità di un prodotto e lo standard **ISO/IEC 15504 SPICE** per definire al meglio la qualità e le metriche di un processo.

1.5 Riferimenti

1.5.1 Riferimenti normativi

Riferimenti normativi utilizzati:

- Norme di Progetto v0.0.4;
- Capitolato d'appalto C1 *CAPTCHA: Umano o Sovrumano?* :
<https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2022/Progetto/C1.pdf>.

1.5.2 Riferimenti informativi

Riferimenti informativi utilizzati:

- Processi di ciclo di vita - Materiale didattico del corso di Ingegneria del Software:
<https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2022/Dispense/T03.pdf>;
- Qualità di prodotto_G - Materiale didattico del corso di Ingegneria del Software:
<https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2022/Dispense/T08.pdf>;
- Qualità di processo_G - Materiale didattico del corso di Ingegneria del Software:
<https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2022/Dispense/T09.pdf>;
- Standard SQuaRE:
<http://www.iso25000.it/styled/>;
- Standard SPICE:
https://en.wikipedia.org/wiki/ISO/IEC_15504;
- Metriche di prodotto:
[https://metriche-per-il-software-pa.readthedocs.io/it/latest/documento-in-consultazione/metriche-e-strumenti.html#misurazioni-di-manutenibilita](https://metriche-per-il-software-pa.readthedocs.io/it/latest/documento-in-consultazione/metriche-e-strumenti.html#misurazioni-di-manutenibilita;);
- Metriche di progetto:
https://it.wikipedia.org/wiki/Metriche_di_progetto.

2 Obiettivi e metriche di qualità

2.1 Obiettivi e metriche di qualità di processo_G

In questa sezione viene illustrato come il gruppo vuole verificare e misurare i progressi dei processi primari e di supporto nel corso del progetto.

2.1.1 Obiettivi di qualità di processo_G

2.1.1.1 Gestione processi

| ID | Nome | Descrizione | Metriche associate |
|--------|------------------------|---|--------------------|
| OQPC01 | Miglioramento continuo | Il processo si deve poter valutare e migliorare continuamente | MQPC01 - SPICE |

Tabella 2.1: Obiettivi di qualità di gestione di processo

2.1.1.2 Pianificazione

| ID | Nome | Descrizione | Metriche associate |
|--------|--|---|---|
| OQPC02 | Efficienza nell'utilizzo delle risorse | Le risorse disponibili durante la durata del progetto devono essere distribuite ed utilizzate al meglio | MQPC02 - Costo pianificato di progetto; MQPC03 - Costo reale di progetto svolto; |
| OQPC03 | Variazioni dalla pianificazione | Assicurare che le scadenze e i limiti di costi illustrati nel documento <i>Piano di progetto</i> siano rispettati | MPC04: Variazioni nella programmazione; MPC05: Variazioni nei costi. |

Tabella 2.2: Obiettivi di qualità di processo_G di pianificazione

2.1.1.3 Documentazione

| ID | Nome | Descrizione | Metriche associate |
|--------|---------------------------|--|--------------------------------|
| OQPC04 | Leggibilità dei documenti | I documenti devono essere comprensibili all'utente medio | MQPC06 - Indice di Gulpease |
| OQPC05 | Correttezza ortografica | I documenti devono essere scritti senza errori ortografici | MQPC07 - Correttezza documento |

Tabella 2.3: Obiettivi di qualità del processo di documentazione

2.1.2 Metriche di qualità di processo_G

| ID | Nome | Obiettivo | Valore accettabile | Valore ottimo |
|--------|---------------------------------|---|---|---|
| MQPC01 | SPICE | OQPC01 - Miglioramento continuo | Level of Capability _G ≥ 2 (Managed process) | Level of Capability _G ≥ 4 (Predictable process) |
| MQPC02 | Costo pianificato di progetto | OQPC02 - Efficienza nell'utilizzo delle risorse | ≥ 0 & ≤ 11.100 | ≥ 0 & ≤ 11.100 |
| MQPC03 | Costo reale di progetto svolto | OQPC02 - Efficienza nell'utilizzo delle risorse | BCWS $\pm 15\%$ | BCWS |
| MQPC04 | Variazioni nella pianificazione | OQPC03 - Rispetto della pianificazione | $\pm 15\%$ | 0% |
| MQPC05 | Variazioni nei costi | OQPC03 - Rispetto della pianificazione | $\pm 15\%$ | 0% |
| MQPC06 | Indice di Gulpease | OQPC04 - Leggibilità dei documenti | ≥ 40 | ≥ 80 |

| | | | | |
|--------|------------------------------|--|---|---|
| MQPC07 | Numero errori ortografici | OQPC05 - Correttezza ortografica | 0 | 0 |
|--------|------------------------------|--|---|---|

Tabella 2.4: Metriche di qualità di processo_G.

2.2 Obiettivi e metriche di qualità di prodotto_G

Riferendoci alla serie di standard ISO/IEC_G 25000 SQuaRE possiamo osservare un insieme di caratteristiche che il prodotto deve avere per essere considerato di qualità. Queste caratteristiche saranno misurabili tramite metriche apposite, le quali forniranno i valori accettabili per il raggiungimento dell'obiettivo.

2.2.1 Obiettivi di qualità di prodotto_G

2.2.1.1 Software

| ID | Nome | Descrizione | Metriche associate |
|--------|---------------------------|--|--|
| OQPD03 | Appropriatezza funzionale | Si vogliono soddisfare in modo completo i requisiti _G presenti nel documento <i>Analisi dei requisiti</i> | MQPD03 - Copertura funzionale |
| OQPD04 | Efficienza | Si vuole realizzare un prodotto che soddisfi gli obiettivi prefissati dando all'utente un'esperienza che utilizzi al meglio le capacità del sistema. | MQPD04 - Tempo di risposta dei servizi all'utente |
| OQPD05 | Affidabilità | Si vuole che il prodotto fornito sia sempre disponibile e con meno errori possibili. Nel caso se ne verifichino il prodotto deve poter rispondere adeguatamente. | MQPD05 - Copertura dei test, MQPD06 - Robustezza agli errori |
| OQPD06 | Usabilità | Si vuole realizzare un prodotto facilmente usabile dagli utenti e che non richieda sforzi nel capire il suo funzionamento. | MQPD07 - Completezza di descrizione, MQPD08 - Completezza della guida utente, MQPD09 - Interfaccia utente auto-esplicativa |
| OQPD07 | Manutenibilità | Si vuole ottenere un prodotto riutilizzabile e facilmente migliorabile in futuro. | MQPD10 - Accoppiamento _G di componenti, MQPD11 - Adeguatezza della complessità ciclomatica _G , MQPD12 - Completezza della funzione di test |

| | | | |
|--------|---------------|---|-----------------------------|
| OQPD08 | Compatibilità | Il prodotto dovrà essere accessibile al numero più elevato di utenti possibile, garantendo quindi la compatibilità con tutti i browser più diffusi. | MQPD13 - Browser supportati |
|--------|---------------|---|-----------------------------|

Tabella 2.5: Obiettivi di qualità di prodotto_G.

2.2.2 Metriche di qualità di prodotto_G

Alcuni valori accettabili e ottimi per le metriche di qualità di prodotto_G verranno fissati in futuro.

| ID | Descrizione | Obiettivo | Valore accettabile | Valore ottimo |
|--------|--|------------------------------------|---|--|
| MQPD03 | Copertura funzionale | OQPD03 - Appropriatazza funzionale | 100% dei requisiti _G obbligatori | 100% di tutti i requisiti _G |
| MQPD04 | Tempo di risposta medio dei servizi all'utente | OQPD04 - Efficienza | 1s | 2s |
| MQPD05 | Copertura dei test | OQPD05 - Affidabilità | 80% | 100% |
| MQPD06 | Robustezza agli errori | OQPD05 - Affidabilità | 80% | 100% |
| MQPD07 | Completezza di descrizione | OQPD06 - Usabilità | 100% | 100% |
| MQPD08 | Completezza della guida utente | OQPD06 - Usabilità | 90% | 100% |
| MQPD09 | Interfaccia utente auto-esplicativa | OQPD06 - Usabilità | 85% | 100% |
| MQPD10 | Accoppiamento _G di componenti | OQPD07 - Manutenibilità | Message Coupling (1) | Control Coupling (4) |
| MQPD11 | Adeguatezza della complessità ciclomatica _G | OQPD07 - Manutenibilità | ≤10 | ≤15 |
| MQPD12 | Completezza della funzione di test | OQPD07 - Manutenibilità | 90% | 100% |
| MQPD13 | Browser supportati | OQPD09 - Compatibilità | 75% | 100% |

Tabella 2.6: Metriche di qualità di prodotto_G

3 Specifiche dei test

3.1 Scopo della verifica_G software

La verifica_G software serve per accertare che l'esecuzione delle attività attuate nel periodo in esame non abbia introdotto errori. La forma di verifica_G software utilizzata dal gruppo *Catch Em All* sarà l'Analisi Dinamica, che viene effettuata tramite test che richiedono l'esecuzione dell'oggetto di verifica_G. In particolare, i test dovranno essere:

- Ripetibili;
- Automatizzabili.

Gli oggetti della verifica_G saranno le unità_G software, le integrazioni tra unità_G, e anche l'intero sistema.

La verifica_G software così descritta prepara il successo della validazione_G software, la quale invece servirà per accertare che il prodotto finale sia conforme alle aspettative.

Le specifiche dei test di integrazione ed unità_G verranno definite nelle prossime versioni del presente documento.

3.2 Test di unità

Solitamente un'unità_G software può essere realizzata da un singolo programmatore, e pertanto il test di unità, che ha il compito di verificare il comportamento di ogni unità_G isolandola dalle altre, potrà essere a carico dello stesso autore. Il test di unità potrà considerarsi completo una volta che tutte le unità_G software saranno state verificate.

| ID | Obiettivo test | Stato di implementazione |
|-------|--|--------------------------|
| TVU01 | Si verifichi che il numero di classi presenti nel CAPTCHA sia compreso tra 2 e 4 | Superato |
| TVU02 | Si verifichi che il numero di immagini per classe presenti nel CAPTCHA sia compreso tra 2 e 7 | Superato |
| TVU03 | Si verifichi che il numero di immagini visibili all'utente che compongono il CAPTCHA sia sempre 9 | Superato |
| TVU04 | Si verifichi che le classi vengano ritornate correttamente a seguito di un'interrogazione al DB | Superato |
| TVU05 | Si verifichi che il numero di classi ritornato sia uguale a quello richiesto in seguito ad un'interrogazione al DB | Superato |
| TVU06 | Si verifichi che a seguito di una richiesta con un numero negativo di classi sia ritornato un errore <code>OutOfBoundsException</code> | Superato |

| | | |
|-------|---|----------|
| TVU07 | Si verifichi che a seguito di una richiesta di immagini appartenenti alla stessa classe e con una specifica affidabilità, queste vengano ritornate nel formato corretto | Superato |
| TVU08 | Si verifichi che a seguito di una richiesta di immagini appartenenti alla stessa classe e con una specifica affidabilità, il numero queste ultime sia corretto | Superato |
| TVU09 | Si verifichi che a seguito di una richiesta di immagini appartenenti alla stessa classe e con una specifica affidabilità, la classe di ognuna sia corretta | Superato |
| TVU10 | Si verifichi che a seguito di una richiesta di immagini appartenenti alla stessa classe e con una specifica affidabilità, l'affidabilità di ognuna sia corretta | Superato |
| TVU11 | Si verifichi che a seguito di una richiesta di immagini appartenenti ad una classe inesistente sia ritornato un errore <code>InvalidArgumentException</code> | Superato |
| TVU12 | Si verifichi che a seguito di una richiesta di un numero di immagini superiore a quello presente nel DB sia ritornato un errore <code>InvalidArgumentException</code> | Superato |
| TVU13 | Si verifichi che l'operazione di modifica dell'affidabilità di un'immagine sia svolta correttamente | Superato |
| TVU14 | Si verifichi che l'operazione di modifica dell'affidabilità di un'immagine inesistente non produca alcun cambiamento | Superato |
| TVU15 | Si verifichi che la costruzione della soluzione di un CAPTCHA ritorni il risultato desiderato | Superato |
| TVU16 | Si verifichi che la soluzione del CAPTCHA sia costruita nel formato corretto | Superato |
| TVU17 | Si verifichi che alla costruzione del CAPTCHA la soglia di affidabilità minima sia raggiunta | Superato |
| TVU18 | Si verifichi che alla costruzione del CAPTCHA la soglia di affidabilità minima per le immagini della classe target sia raggiunta | Superato |
| TVU19 | Si verifichi che alla costruzione del CAPTCHA la soglia di affidabilità minima per le immagini della classe non target sia raggiunta | Superato |
| TVU20 | Si verifichi che le <code>fixedString</code> , utilizzate per il calcolo del proof of work siano costruite nella maniera corretta | Superato |

| | | |
|-------|--|----------|
| TVU21 | Si verifichi che data una soluzione corretta il risultato della verifica sia positivo | Superato |
| TVU22 | Si verifichi che data una soluzione nella quale è stato selezionato l'honeypot il risultato della verifica sia negativo | Superato |
| TVU23 | Si verifichi che data una soluzione nella quale non sono state selezionate le immagini target affidabili il risultato della verifica sia negativo | Superato |
| TVU24 | Si verifichi che data una soluzione nella quale sono state selezionate immagini non target affidabili il risultato della verifica sia negativo | Superato |
| TVU25 | Si verifichi che data una soluzione nella quale il numero di immagini non affidabili appartenenti alla classe target selezionate sia inferiore alla soglia minima il risultato della verifica sia negativo | Superato |
| TVU26 | Si verifichi che data una soluzione nella quale il numero di immagini non affidabili appartenenti alla classe target selezionate sia superiore alla soglia minima il risultato della verifica sia positivo | Superato |
| TVU27 | Si verifichi che data una soluzione errata per il completamento del proof of work il risultato della verifica sia negativo | Superato |
| TVU28 | Si verifichi che data una soluzione corretta per il completamento del proof of work il risultato della verifica sia positivo | Superato |
| TVU29 | Si verifichi che data una stringa criptata non valida, venga ritornato un errore nel momento dell'operazione di decrittazione | Superato |
| TVU30 | Si verifichi che data una stringa criptata valida, venga ritornata la stringa originale a seguito dell'operazione di decrittazione | Superato |
| TVU31 | Si verifichi che l'operazione di decrittazione ritorni sempre l'originale | Superato |

Tabella 3.1: Test di unità

3.3 Test di integrazione

I test di integrazione si applicano per testare la corretta interazione tra le componenti del sistema. Essi vengono definiti durante la progettazione architettuale e si basano sui componenti in essa specificati. Per definire i test di integrazione è necessario selezionare quali funzionalità integrare individuandone le componenti coinvolte e ordinandole per dipendenze crescenti. I problemi rilevati dai test di integrazione rappresentano difetti di progettazione o una scarsa qualità dei test di unità. Il numero dei test di integrazione è il necessario per accertare che i dati scambiati tra interfacce siano conformi e che i flussi di controllo siano tutti testati e funzionanti.

| ID | Obiettivo test | Stato di implementazione |
|-------|--|--------------------------|
| TVI01 | Si verifichi che il tentativo di richiesta per la generazione di un CAPTCHA senza il bearer token corretto reindirizzi alla pagina contenente la documentazione | Superato |
| TVI02 | Si verifichi che il tentativo di richiesta per la generazione di un CAPTCHA con tutti i parametri richiesti venga ritornato il json con i valori corretti | Superato |
| TVI03 | Si verifichi che il tentativo di richiesta per la verifica di un CAPTCHA senza il bearer token corretto reindirizzi alla pagina contenente la documentazione | Superato |
| TVI04 | Si verifichi che il tentativo di richiesta per la verifica di un CAPTCHA con una risposta in un formato non valido reindirizzi alla pagina contenente la documentazione | Superato |
| TVI05 | Si verifichi che il tentativo di richiesta per la verifica di un CAPTCHA con una risposta valida e corretta ritorni uno status 200 e un json indicante il risultato positivo della verifica | Superato |
| TVI06 | Si verifichi che il tentativo di richiesta per la verifica di un CAPTCHA con una risposta valida ma con il proof of work calcolato in maniera errata ritorni uno status 200 e un json indicante il risultato negativo della verifica | Superato |
| TVI07 | Si verifichi che il tentativo di richiesta per la verifica di un CAPTCHA con una risposta valida ma con le immagini selezionate in maniera errata ritorni uno status 200 e un json indicante il risultato negativo della verifica | Superato |

| | | |
|-------|---|----------|
| TVI08 | Si verifichi che il tentativo di richiesta per la verifica di un CAPTCHA con una risposta valida ma con l'immagine honeypot selezionata ritorni uno status 200 e un json indicante il risultato negativo della verifica | Superato |
| TVI09 | Si verifichi che il tentativo di richiesta per la verifica di un CAPTCHA inesistente ritorni uno status 404 | Superato |
| TVI10 | Si verifichi che il tentativo di richiesta per la verifica di un CAPTCHA con una risposta valida ritorni il json con il risultato nel formato corretto | Superato |

Tabella 3.2: Test di integrazione

3.4 Test di sistema

I test di sistema sono finalizzati all'accertamento della copertura dei requisiti_G individuati nella fase di analisi, e sono quindi test propedeutici al collaudo.

| ID | Obiettivo test | Stato di implementazione | Requisito correlato |
|-------|---|--------------------------|---------------------|
| TVS01 | Si verifica che l'utente riesca ad effettuare il login in seguito alla corretta compilazione dei campi per le credenziali e del CAPTCHA _G e dopo aver svolto il proof of work _G | Non implementato | RF-1 |
| TVS02 | Si verifica che l'utente possa inserire l'username nel campo corrispondente | Non implementato | RF-2 |
| TVS03 | Si verifica che l'utente possa inserire la password nel campo corrispondente | Non implementato | RF-3 |
| TVS04 | Si verifica che l'utente abbia superato con successo il CAPTCHA _G in caso di autenticazione riuscita | Non implementato | RF-4 |

| | | | |
|-------|---|------------------|-------|
| TVS05 | Si verifica che il margine di errore dato all'utente per la soluzione fornita sia calcolato correttamente | Non implementato | RF-5 |
| TVS06 | Si verifica che l'utente abbia evitato l'honeypot _G in caso di autenticazione riuscita | Non implementato | RF-6 |
| TVS07 | Si verifica che l'utente abbia completato il lavoro di proof of work _G in caso di autenticazione riuscita | Non implementato | RF-7 |
| TVS08 | Si verifica che all'utente venga mostrato un errore in caso di autenticazione fallita | Non implementato | RF-8 |
| TVS09 | Si verifica che all'utente venga mostrato un errore in caso di inserimento di username non valido | Non implementato | RF-9 |
| TVS10 | Si verifica che all'utente venga mostrato un errore in caso di inserimento di password non valida | Non implementato | RF-10 |
| TVS11 | Si verifica che all'utente venga mostrato un errore in caso di non superamento del test CAPTCHA _G immagini | Non implementato | RF-11 |
| TVS12 | Si verifica che all'utente venga mostrato un errore in caso di non superamento del test honeypot _G | Non implementato | RF-12 |
| TVS13 | Si verifica che all'utente venga mostrato un errore in caso di non completamento del lavoro di proof of work _G | Non implementato | RF-13 |
| TVS14 | Si verifica che all'utente venga mostrato un errore in caso di superamento dei tentativi consentiti | Non implementato | RF-14 |

| | | | |
|-------|---|------------------|-------|
| TVS15 | Si verifica che alla richiesta di un nuovo CAPTCHA _G da parte dell'utente, questo venga generato correttamente | Non implementato | RF-15 |
| TVS16 | Si verifica che all'utente venga mostrato un errore in caso di superamento delle richieste di generazione di nuovi CAPTCHA _G | Non implementato | RF-16 |
| TVS17 | Si verifica che il sistema fornisca correttamente i CAPTCHA _G immagini | Non implementato | RF-17 |
| TVS18 | Si verifica che il sistema generi correttamente la trappola honeypot _G | Non implementato | RF-18 |
| TVS19 | Si verifica che il sistema fornisca correttamente il test per il calcolo del proof of work _G | Non implementato | RF-19 |
| TVS20 | Si verifica che il sistema mitighi attacchi brute force _G secondo le aspettative | Non implementato | RF-20 |
| TVS21 | Si verifica che il sistema fornisca correttamente la funzionalità di verifica del CAPTCHA _G | Non implementato | RF-21 |
| TVS22 | Si verifica che il sistema fornisca correttamente la funzionalità di verifica della trappola honeypot _G | Non implementato | RF-22 |
| TVS23 | Si verifica che il sistema fornisca correttamente la funzionalità di verifica del proof of work _G | Non implementato | RF-23 |

Tabella 3.3: Test di sistema

3.5 Test di regressione

I test di regressione vengono utilizzati per accertare che le modifiche effettuate per aggiunta, correzione o rimozione, non pregiudichino le funzionalità già verificate in un periodo precedente, causando regressione. Consistono nella ripetizione dei test già definiti ed eseguiti con esito positivo in precedenza.

3.6 Test di collaudo

Il test di collaudo saranno supervisionati dal committente, per dimostrazione di conformità del prodotto rispetto alle aspettative.

A Resoconto delle attività di verifica

A.1 Periodo di analisi e produzione del proof of concept

In questa sezione sono raccolti i vari resoconti delle attività di verifica svolti nei periodi precedenti alla revisione RTB, ovvero il periodo di analisi e quello di produzione del proof of concept. Dato che non sono ancora state svolte attività di progettazione e codifica del prodotto finale, verranno misurare solo le metriche riguardanti i processi attivi.

A.1.1 Gestione processi

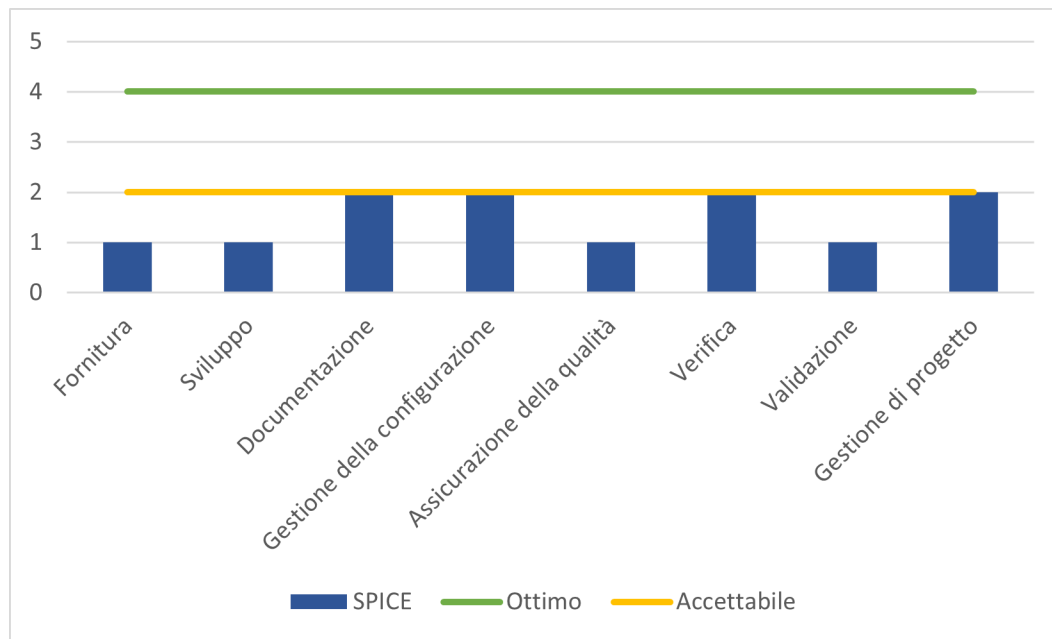


Figura A.1: Livello di capacità dei processi attivi nel progetto

Analisi retrospettiva sui risultati

I processi primari di Fornitura e Sviluppo non essendo ancora ben monitorati e controllati sono ancora da considerarsi al primo livello, sono stati fatti però diversi progressi da parte del gruppo e si sta lavorando per gestirli al meglio.

Anche i processi di Assicurazione della qualità e di Validazione non sono ancora al secondo livello. Il gruppo ha dovuto comprendere al meglio come assicurare qualità dei processi e prodotti del progetto, e come far sì che gli obiettivi fissati siano stati raggiunti attraverso misurazioni utilizzando le metriche scelte. Il prossimo passo sarà monitorare al meglio e rendere ripetibili questi processi. I processi di Documentazione e Verifica raggiungono invece il secondo livello, dato che sono da considerarsi ben monitorati e gestiti dal gruppo. Inoltre utilizzando una checklist, i documenti vengono costantemente controllati automaticamente per far sì che siano conformi alle norme definite. Il processo di supporto di Documentazione è da considerarsi il più vicino al terzo livello di capability_G.

Anche i processi di Gestione della configurazione e Gestione di progetto arrivano al livello due essendo ben gestiti e controllati dal gruppo attraverso gli strumenti scelti nel periodo iniziale di progetto.

A.1.2 Pianificazione

A.1.2.1 Efficienza nell'utilizzo delle risorse

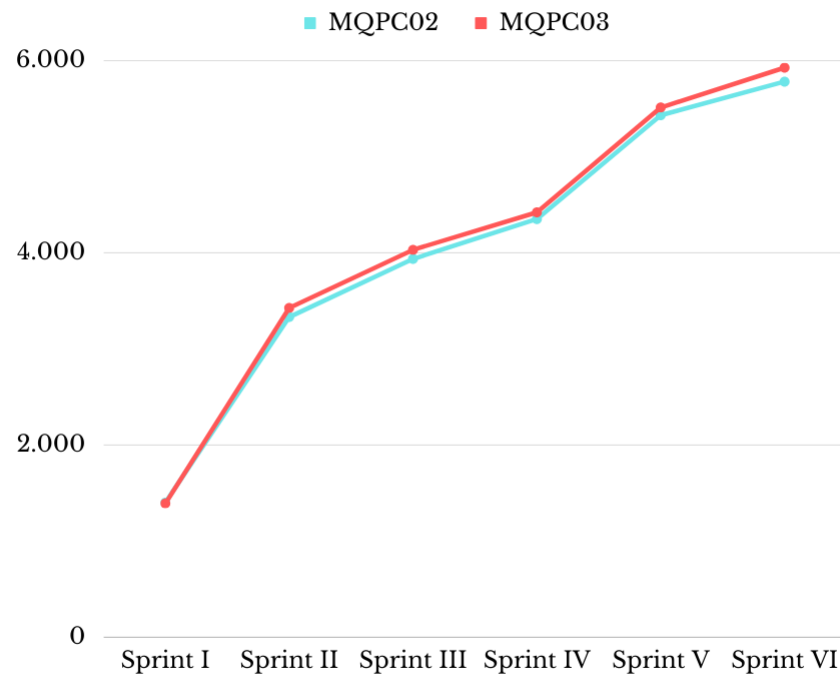


Figura A.2: Grafico che mostra l'andamento dei costi pianificati correlato a quelli reali

Analisi retrospettiva sui risultati

Il costo reale rispetto a quello preventivato rientra nel range di errore previsto dal gruppo. Sono state utilizzate delle ore in più durante il secondo sprint per alcuni problemi avuti dal gruppo nell'analisi dei requisiti e casi d'uso del capitolato, dovendo confrontarsi sia con il proponente, che con il professor Cardin per chiarire i vari dubbi. Questo però ha creato una solida base per lo sviluppo del PoC_G che non ha avuto problemi. La validazione finale dei documenti per la revisione RTB nel sesto sprint ha avuto bisogno di alcune ore aggiuntive a causa di alcune verifiche approssimative nel periodo iniziale del progetto, dato che non tutte le norme erano state ancora ben definite.

A.1.2.2 Variazioni dalla pianificazione

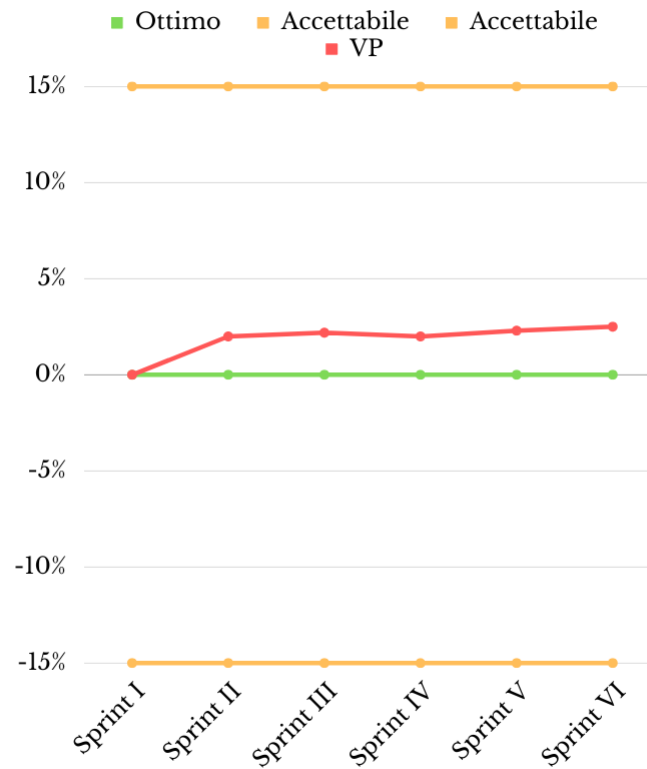


Figura A.3: Grafico che mostra la differenza in percentuale tra le ore pianificate (ottime) e le ore effettivamente impiegate

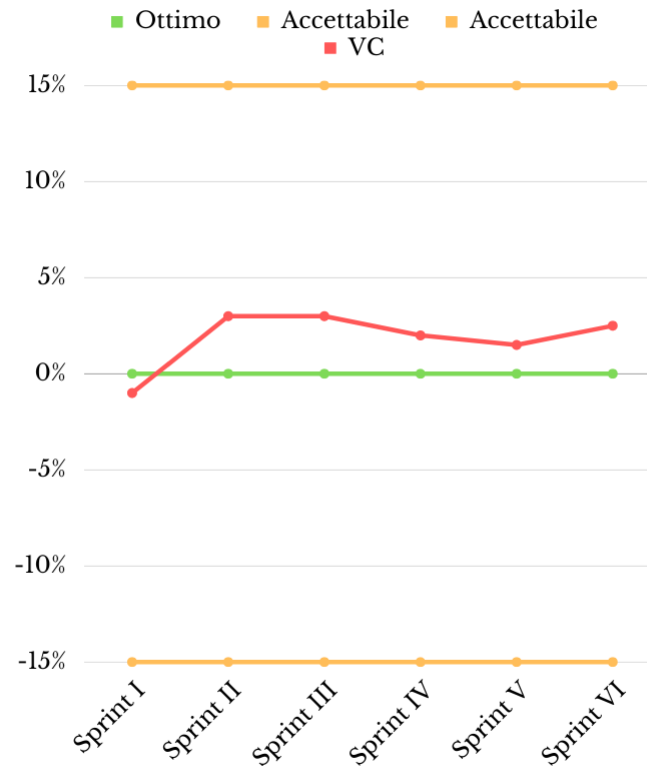


Figura A.4: Grafico che mostra la differenza in percentuale tra i costi pianificati (ottimi) e i costi effettivi

Analisi retrospettiva sui risultati

Sia le variazioni sulla pianificazione che quelle sui costi rientrano nel range d'errore che il gruppo si aspettava. Infatti le ore preventivate per le varie attività che si erano pianificate di svolgere sono state rispettate per la maggior parte. Sono state richieste alcune ore in più per l'analisi dei requisiti e casi d'uso e per la programmazione del PoC_G, il quale però non ha avuto bisogno di tutte le ore preventivate per la sua progettazione. È stato riscontrato però un problema nella previsione delle ore che i vari membri del gruppo avrebbero reso disponibile settimanalmente. È stato sottovalutato l'impatto che altri impegni universitari ed esterni avrebbero avuto nello svolgimento del progetto, i quali hanno costituito un rallentamento nello sviluppo di esso, e che hanno costretto il gruppo a cambiare le date pianificate per la revisione RTB. Il gruppo si impegnerà per mitigare e prevenire meglio questo tipo di rischi per le attività future.

A.1.3 Documentazione

A.1.3.1 Indice di Gulpease

| Documento | Valore |
|--------------------------------------|--------|
| <i>Analisi_dei_Requisiti v 1.0.0</i> | 90 |
| <i>Norme_di_Progetto v 1.0.0</i> | 75 |
| <i>Piano_di_Progetto v 1.0.0</i> | 68 |
| <i>Piano_di_Qualifica v 1.0.0</i> | 84 |
| <i>Glossario v 1.0.0</i> | 69 |

Tabella A.1: Indice di Gulpease

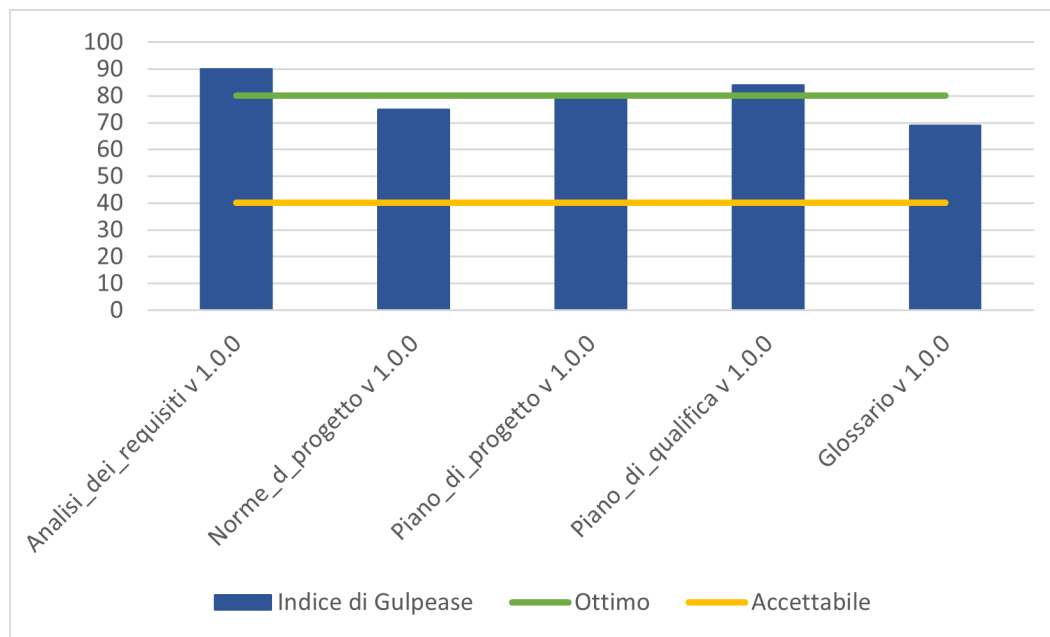


Figura A.5: Grafico che mostra l'indice di Gulpease per i vari documenti redatti

Analisi retrospettiva sui risultati

I risultati ottenuti dai documenti sono soddisfacenti e superano la soglia che il gruppo ha definito accettabile. Tutti i documenti rilasciati hanno quindi un indice di leggibilità più che accettabile, alcuni superando anche l'ottimo definito. Non è stato calcolato l'indice sui vari verbali redatti, dato è stato utilizzato il template fornito dal servizio confluence di JIRA_G per scriverli.

A.2 Periodo di progettazione architeturale, codifica e validazione

In questa sezione sono raccolti i vari resoconti delle attività di verifica svolti nei periodi precedenti alla revisione PB, ovvero il periodo di progettazione architeturale, di codifica e di validazione e collaudo.

A.2.1 Gestione processi

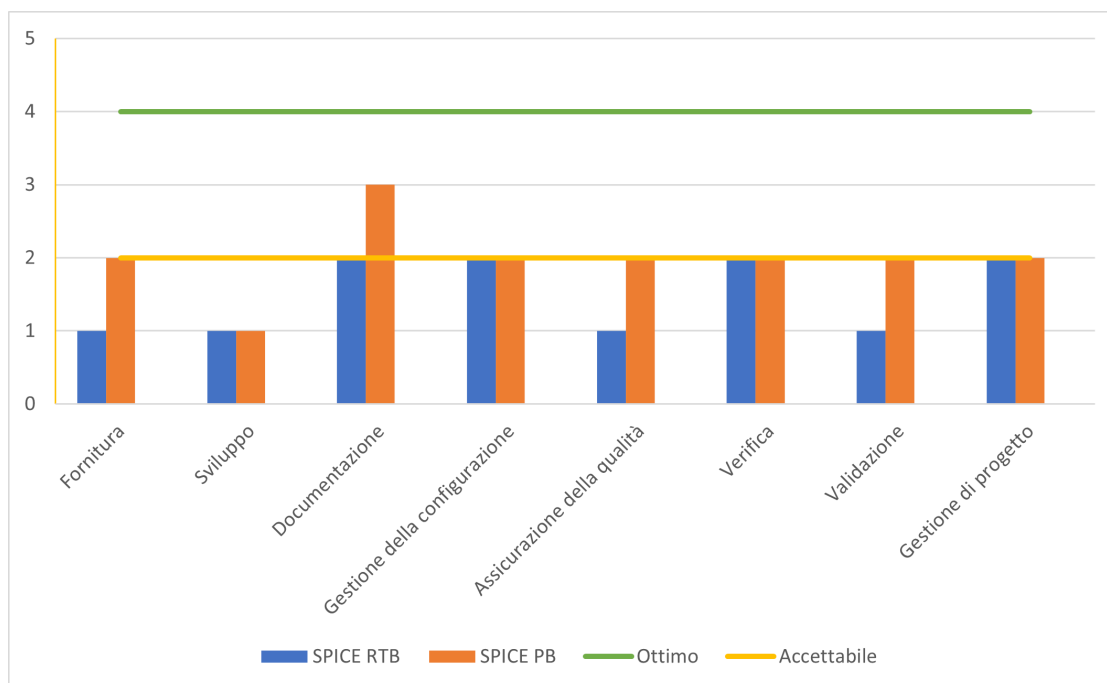


Figura A.6: Livello di capacità dei processi attivi nel progetto

Analisi retrospettiva sui risultati

Sono stati fatti progressi rispetto al periodo precedente nella gestione dei processi attivi del progetto. In particolare, i processi di Fornitura e Sviluppo sono stati ben monitorati durante il periodo di progettazione architeturale e codifica, e i processi di Documentazione e Verifica hanno raggiunto il terzo livello. Questi processi sono infatti stati seguiti da tutti i membri del gruppo in maniera sistematica e disciplinata, raggiungendo quindi un buon livello di capability. Il gruppo non è invece riuscito a migliorare il processo di Assicurazione della qualità in maniera sufficiente da considerarsi al secondo livello, poichè è stato gestito a volte in maniera reattiva e non ben pianificata.

A.2.2 Pianificazione

A.2.2.1 Efficienza nell'utilizzo delle risorse

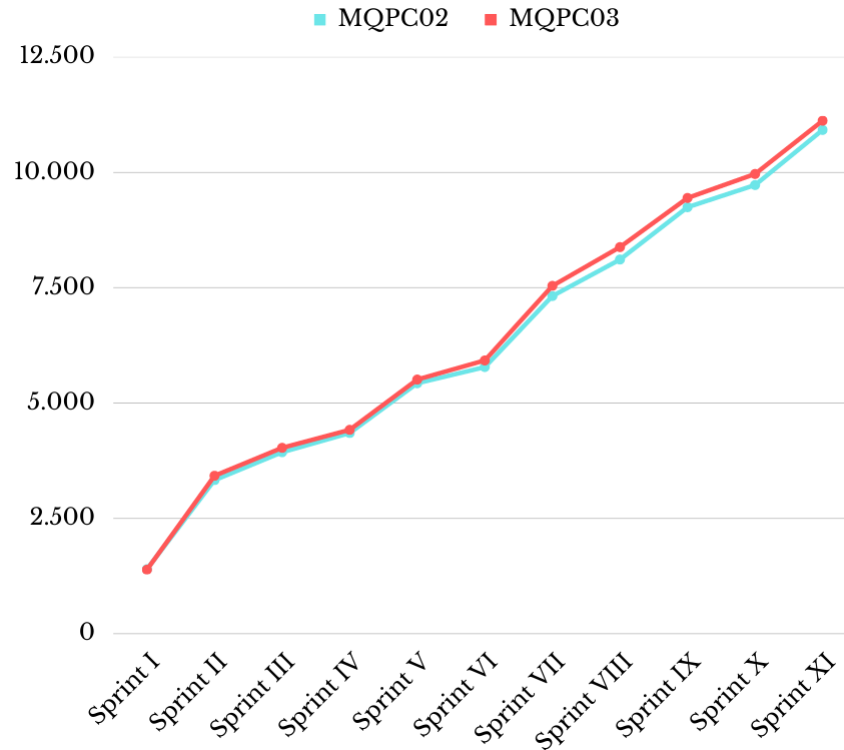


Figura A.7: Grafico che mostra l'andamento dei costi pianificati correlato a quelli reali

Analisi retrospettiva sui risultati

Anche per il periodo di progettazione architettuale e codifica, il costo reale rispetto a quello preventivato rientra nel range di errore previsto dal gruppo. La differenza più significativa è stata registrata nell'ottavo sprint del progetto, nel primo periodo di progettazione di dettaglio e codifica. Sono infatti state necessarie diverse ore in più per il ruolo di Programmatore, principalmente dovute alla decisione di adottare il framework_G Laravel_G. Non avendo conoscenza di tale framework_G, i membri del team hanno dovuto dedicare ore aggiuntive, non inizialmente previste, per acquisire le competenze necessarie. Avendo invece un processo di verifica ben strutturato, si sono rese necessarie alcune ore in meno per il ruolo di Verificatore rispetto a quanto preventivato.

A.2.2.2 Variazioni dalla pianificazione

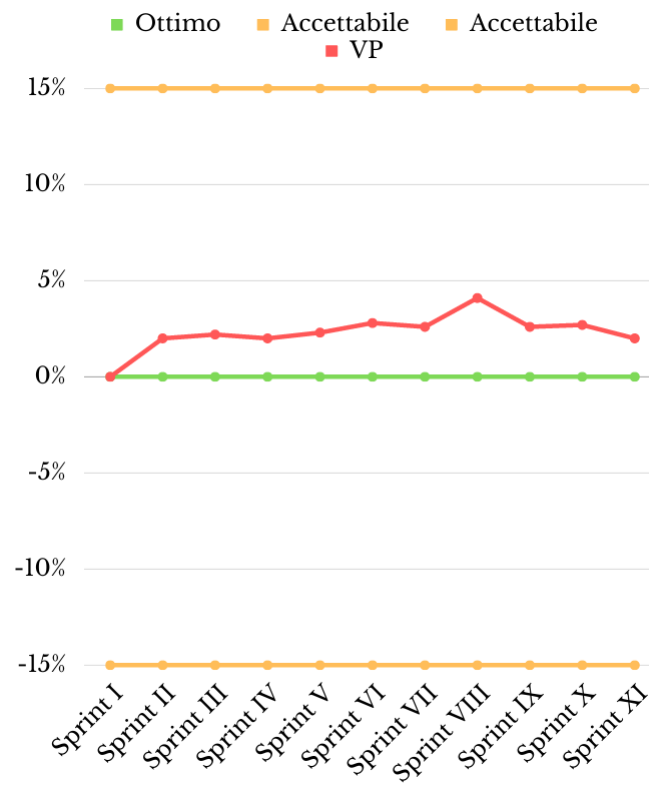


Figura A.8: Grafico che mostra la differenza in percentuale tra le ore pianificate (ottime) e le ore effettivamente impiegate

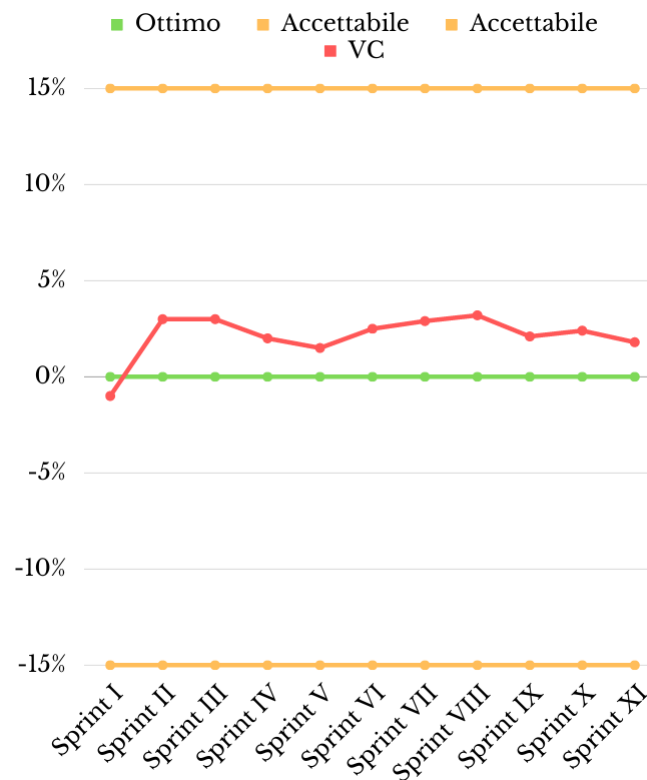


Figura A.9: Grafico che mostra la differenza in percentuale tra i costi pianificati (ottimi) e i costi effettivi

Analisi retrospettiva sui risultati

Sia le variazioni sulla pianificazione che quelle sui costi rientrano nel range d'errore che il gruppo si aspettava. Le ore preventivate, infatti, sono state rispettate per la maggior parte. L'aumento delle ore necessarie per la codifica del prodotto software all'inizio del periodo di codifica è stato compensato più avanti: dopo un carico di lavoro inizialmente alto, infatti, i membri del team hanno acquisito sufficiente familiarità con il framework adottato in modo da poter svolgere efficientemente le attività di codifica. Avendo inoltre già sperimentato nel periodo precedente l'impatto degli altri impegni universitari ed esterni sullo svolgimento del progetto, il gruppo è stato in grado di migliorare la previsione del completamento delle varie attività.

A.2.3 Documentazione

A.2.3.1 Indice di Gulpease

| Documento | Valore |
|---|--------|
| <i>Analisi_dei_Requisiti v 2.0.0</i> | 92 |
| <i>Norme_di_Progetto v 2.0.0</i> | 78 |
| <i>Piano_di_Progetto v 2.0.0</i> | 71 |
| <i>Piano_di_Qualifica v 2.0.0</i> | 86 |
| <i>Glossario v 2.0.0</i> | 68 |
| <i>Specifica_architetturale v 1.0.0</i> | 66 |
| <i>Manuale_utente v 1.0.0</i> | 72 |
| <i>Glossario_utente v 1.0.0</i> | 85 |

Tabella A.2: Indice di Gulpease

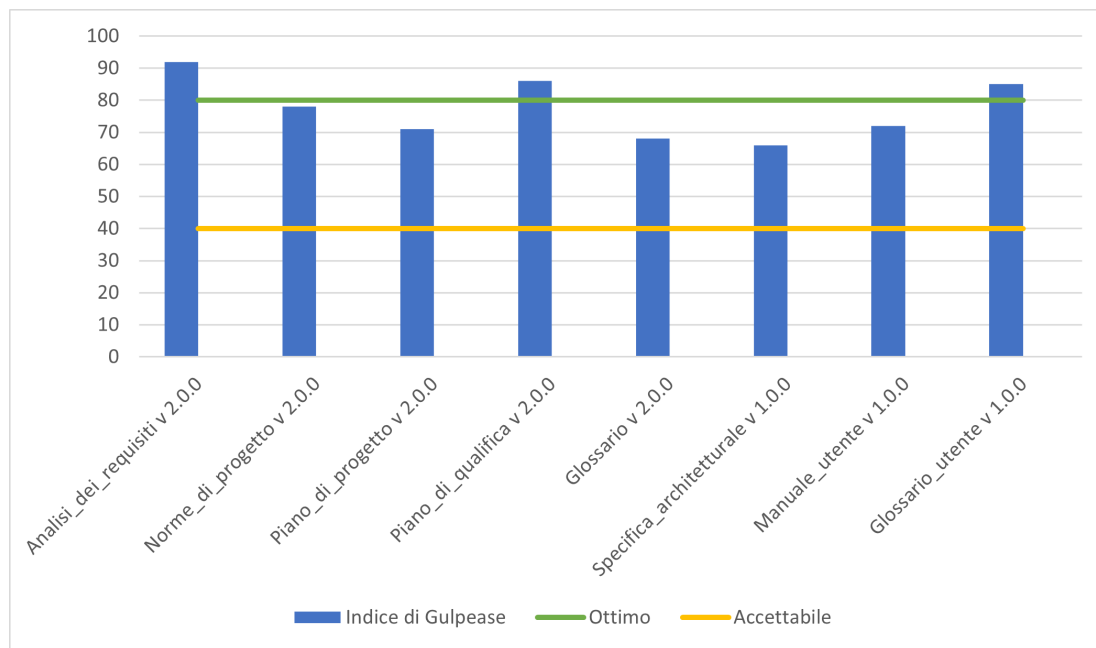


Figura A.10: Grafico che mostra l'indice di Gulpease per i vari documenti redatti

Analisi retrospettiva sui risultati

I risultati ottenuti dai documenti sono soddisfacenti e superano anche nel periodo di progettazione architeturale e codifica la soglia che il gruppo ha definito accettabile. Tutti i documenti, anche quelli più recentemente introdotti, hanno quindi un indice di leggibilità più che accettabile, alcuni superando anche l'ottimo definito. Non è stato calcolato l'indice sui vari verbali redatti, dato è stato utilizzato il template fornito dal servizio confluence di JIRA_G per scriverli, mantenendo lo strumento scelto nel periodo precedente.

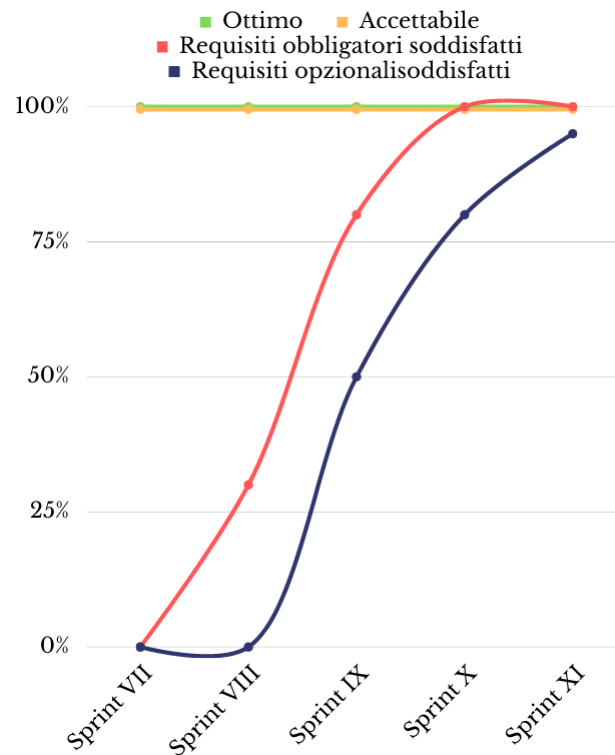
A.2.4 Verifica del prodotto software**A.2.4.1 Copertura funzionale**

Figura A.11: Grafico che mostra il progresso della percentuale di requisiti obbligatori soddisfatti

A.2.4.2 Tempo di risposta dei servizi all'utente

Figura A.12: Grafico che mostra il progresso nel tempo di risposta del servizio durante lo sviluppo

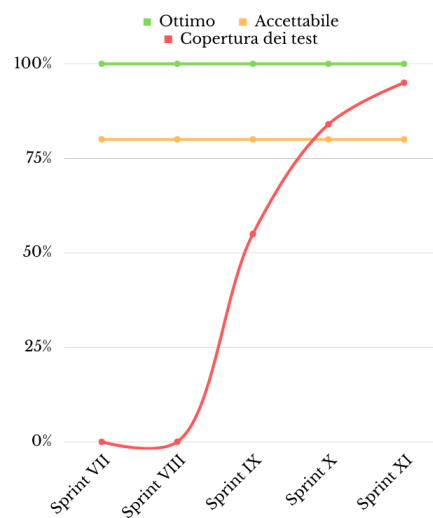
A.2.4.3 Copertura dei test

Figura A.13: Grafico che mostra il progresso della copertura dei test

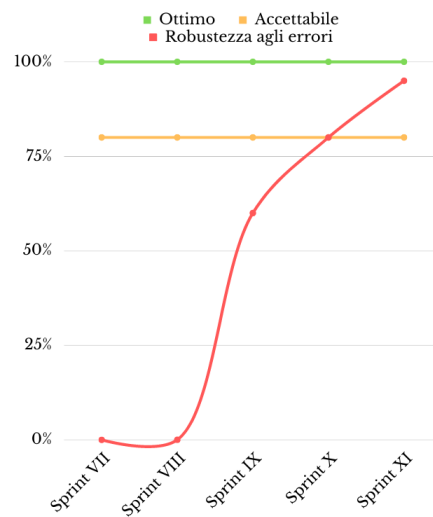
A.2.4.4 Robustezza agli errori

Figura A.14: Grafico che mostra come la robustezza agli errori sia migliorata durante lo sviluppo

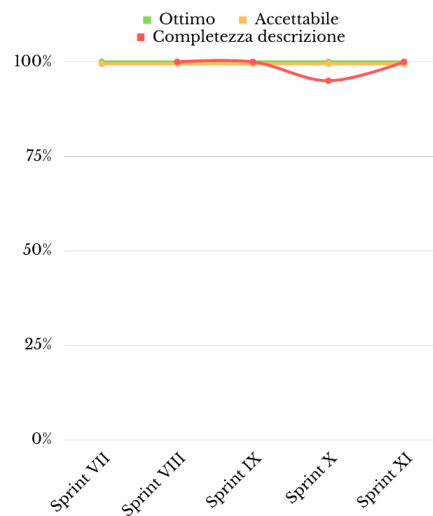
A.2.4.5 Completezza descrizione

Figura A.15: Grafico che mostra il progresso della completezza di descrizione del prodotto

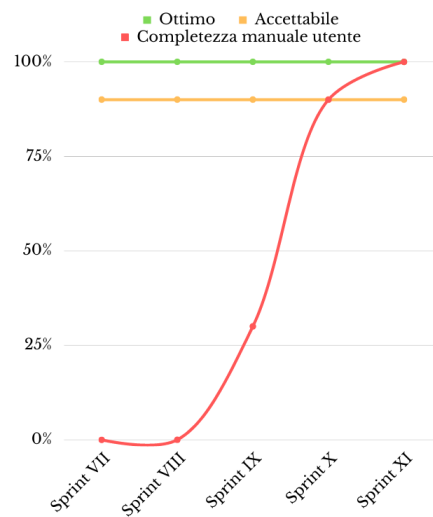
A.2.4.6 Completezza della guida utente

Figura A.16: Grafico che mostra il progresso della completezza del manuale utente

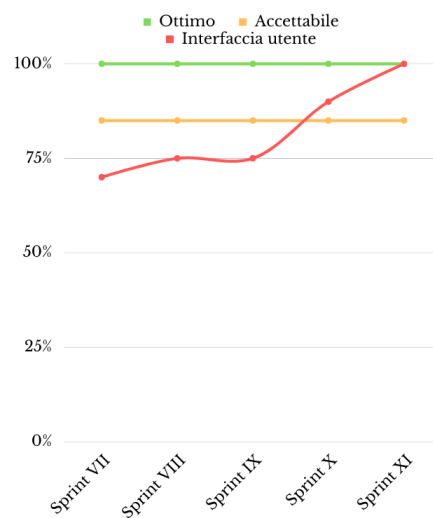
A.2.4.7 Interfaccia utente auto-esplicativa

Figura A.17: Grafico che mostra il miglioramento nella chiarezza dell'interfaccia utente

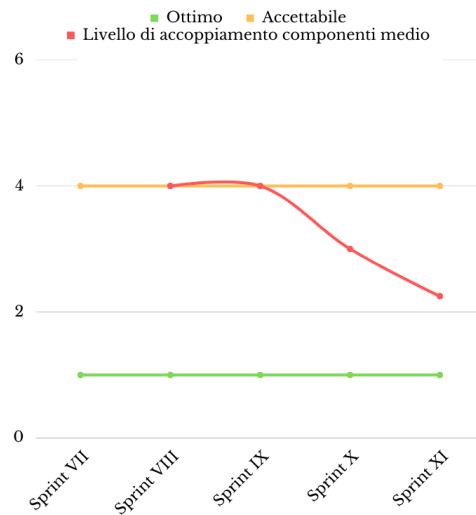
A.2.4.8 Accoppiamento di componenti

Figura A.18: Grafico che mostra l'accoppiamento dei componenti medio nel corso dello sviluppo

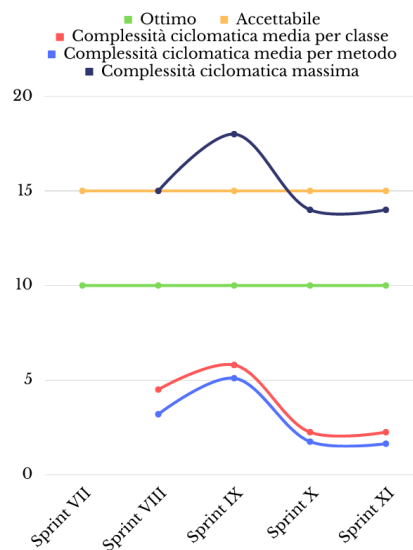
A.2.4.9 Adeguatezza della complessità ciclomatica

Figura A.19: Grafico che mostra il progresso nell'adeguatezza della complessità ciclomatica

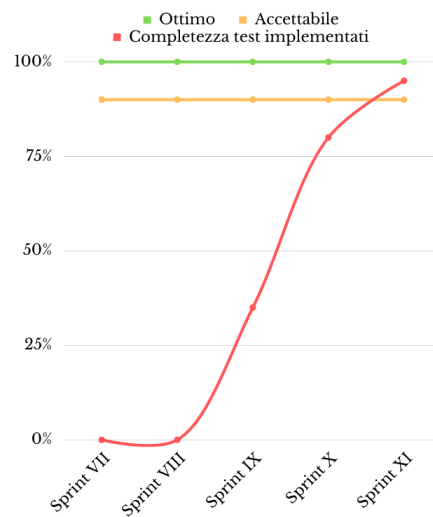
A.2.4.10 Completezza della funzione di test

Figura A.20: Grafico che mostra il progresso nella completezza dell'implementazione dei test

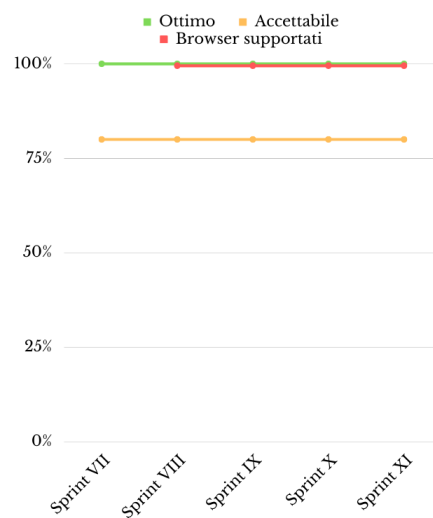
A.2.4.11 Browser supportati

Figura A.21: Grafico che mostra la percentuale di browser supportati nel corso dello sviluppo