



Università degli Studi di Padova



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

Email: catchemallswe3@gmail.com

Piano di qualifica

Versione	1.0.0
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
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	18
3.6	Test di collaudo	18
A	Resoconto delle attività di verifica	19
A.1	Periodo di analisi e produzione del proof of concept	19
A.1.1	Gestione processi	19
A.1.2	Pianificazione	20
A.1.2.1	Efficienza nell'utilizzo delle risorse	20
A.1.2.2	Variazioni dalla pianificazione	21
A.1.3	Documentazione	23
A.1.3.1	Indice di Gulpease	23
A.2	Periodo di progettazione architetturale e codifica	24
A.2.1	Gestione processi	24
A.2.2	Pianificazione	25
A.2.2.1	Efficienza nell'utilizzo delle risorse	25
A.2.2.2	Variazioni dalla pianificazione	26
A.2.3	Documentazione	28
A.2.3.1	Indice di Gulpease	28

A.2.4	Verifica del prodotto software	29
A.2.4.1	Copertura funzionale	29
A.2.4.2	Tempo di risposta dei servizi all'utente	30
A.2.4.3	Copertura dei test	30
A.2.4.4	Robustezza agli errori	31
A.2.4.5	Completezza descrizione	31
A.2.4.6	Completezza della guida utente	32
A.2.4.7	Interfaccia utente auto-esplicativa	32
A.2.4.8	Procedure di autenticazione	33
A.2.4.9	Accoppiamento di componenti	33
A.2.4.10	Adeguatezza della complessità ciclomatica	33
A.2.4.11	Completezza della funzione di test	33
A.2.4.12	Browser supportati	33

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	15
3.3	Test di sistema	18
A.1	Indice di Gulpease	23
A.2	Indice di Gulpease	28

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 1.0.0**. 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
QQPD07	Sicurezza	Si vuole realizzare un prodotto che garantisca la sicurezza dei sistemi e degli utenti che interagiscono con quest'ultimo.	MQPD10 - Procedure di autenticazione

OQPD08	Manutenibilità	Si vuole ottenere un prodotto riutilizzabile e facilmente migliorabile in futuro.	MQPD11 - Accoppiamento _G di componenti, MQPD12 - Adeguatezza della complessità ciclomatica _G , MQPD13 - Completezza della funzione di test
OQPD09	Compatibilità	Il prodotto dovrà essere accessibile al numero più elevato di utenti possibile, garantendo quindi la compatibilità con tutti i browser più diffusi.	MQPD14 - 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	Procedure di autenticazione	OQPD07 - Sicurezza	25%	0%
MQPD11	Accoppiamento _G di componenti	OQPD08 - Manutenibilità	-	-
MQPD12	Adeguatezza della complessità ciclomatica _G	OQPD08 - Manutenibilità	-	-
MQPD13	Completezza della funzione di test	OQPD08 - Manutenibilità	90%	100%
MQPD14	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 architetturale 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	Superato
TVI06	Si verifichi che il tentativo di richiesta per la verifica di un CAPTCHA con una risposta valida ma sbagliata ritorni uno status 404	Superato
TVI07	Si verifichi che il tentativo di richiesta per la verifica di un CAPTCHA con una risposta valida e corretta ritorni il json con il risultato nel formato corretto	Superato
TVI08	Si verifichi che il tentativo di richiesta per la verifica di un CAPTCHA con una risposta valida ma sbagliata ritorni il json con il risultato nel formato corretto	Non implementato

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

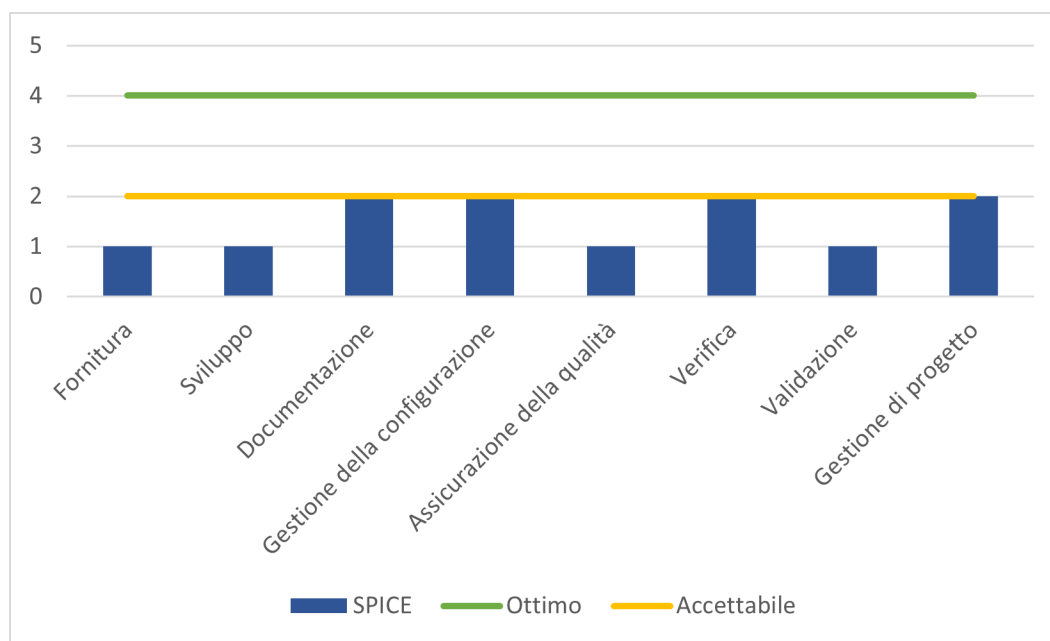


Figura A.1: Livello di capacità dei processi attivi nel progetto

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

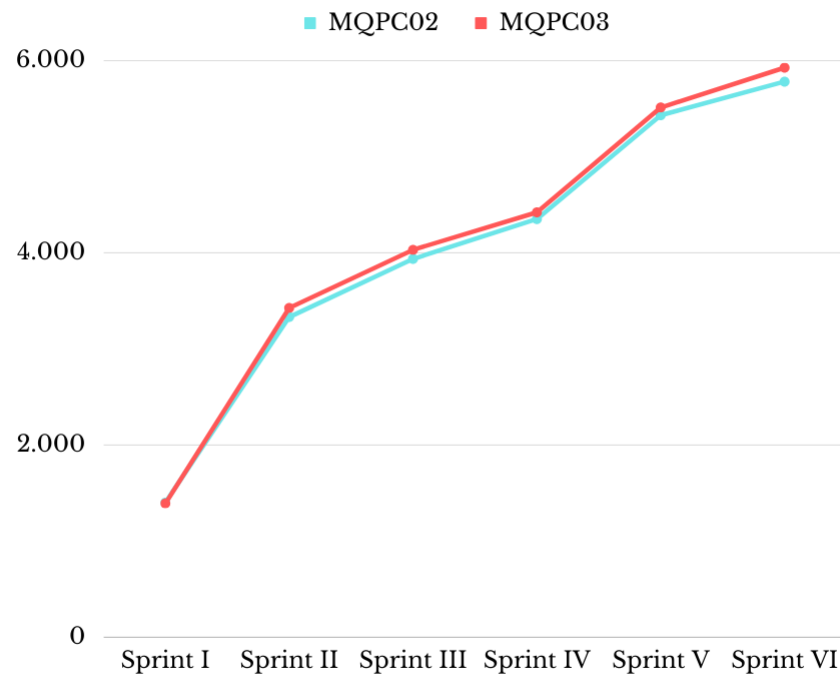


Figura A.2: Grafico che mostra l'andamento dei costi pianificati correlato a quelli reali

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

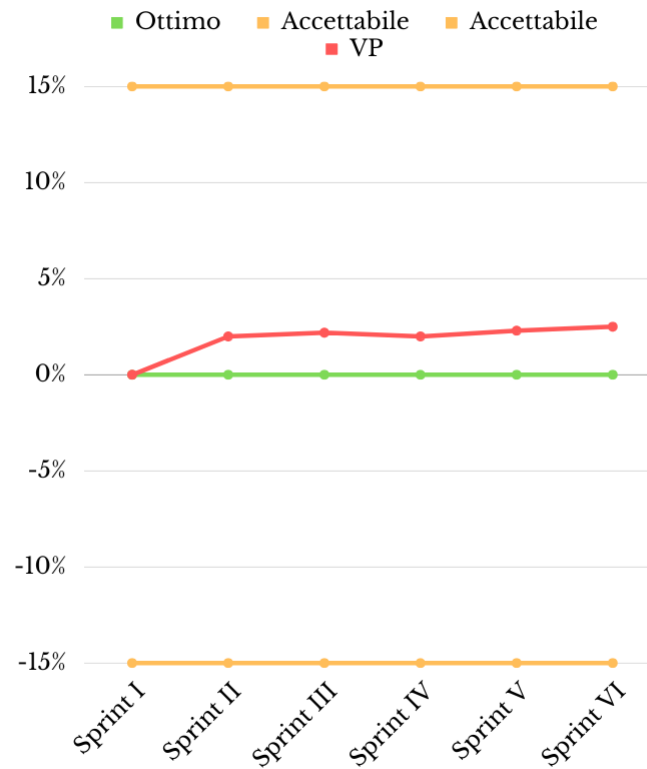


Figura A.3: Grafico che mostra la differenza in percentuale tra le ore pianificate (ottime) e le ore effettivamente impiegate

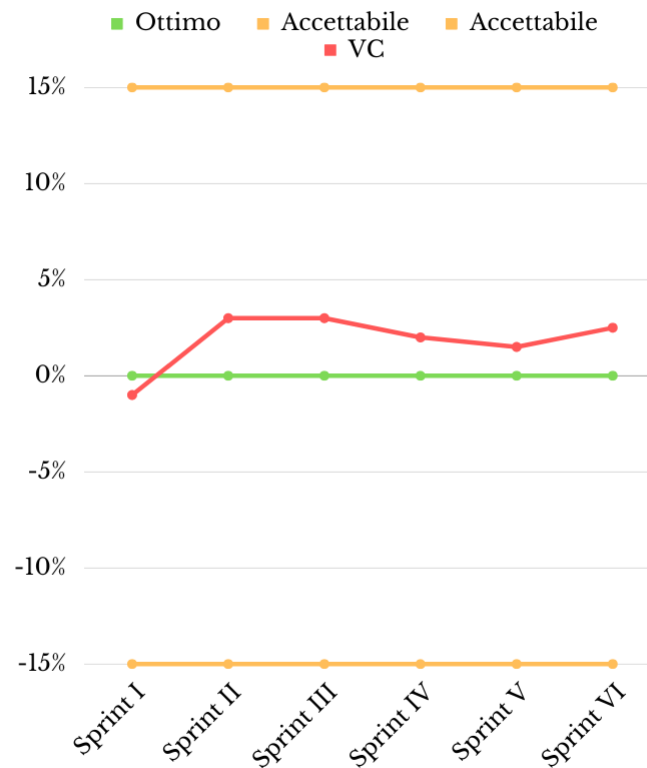


Figura A.4: Grafico che mostra la differenza in percentuale tra i costi pianificati (ottimi) e i costi effettivi

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

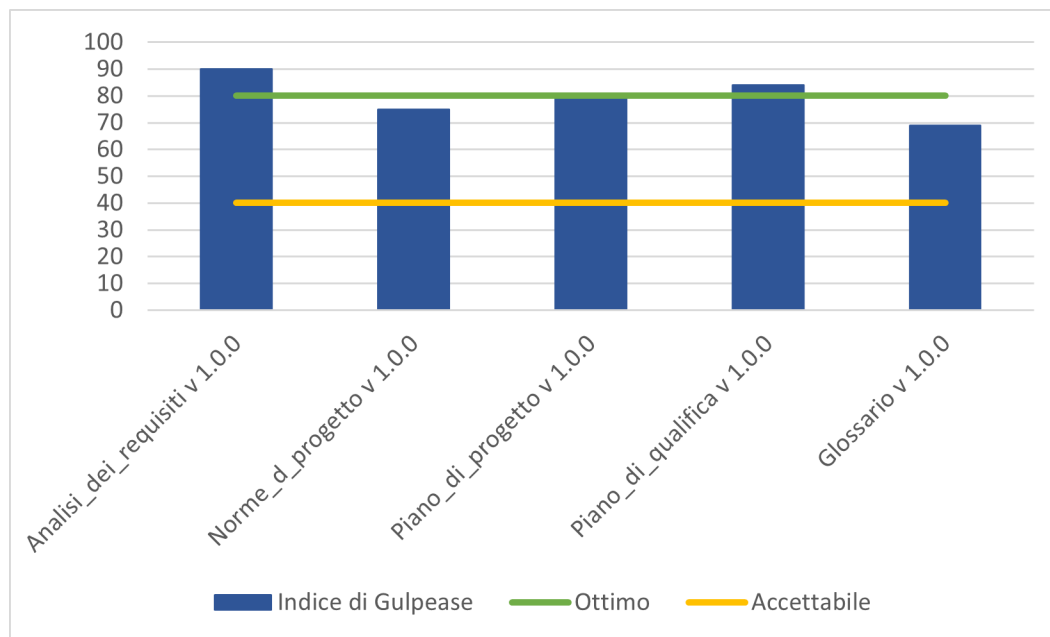


Figura A.5: Grafico che mostra l'indice di Gulpease per i vari documenti redatti

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 architettuale e codifica

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

A.2.1 Gestione processi

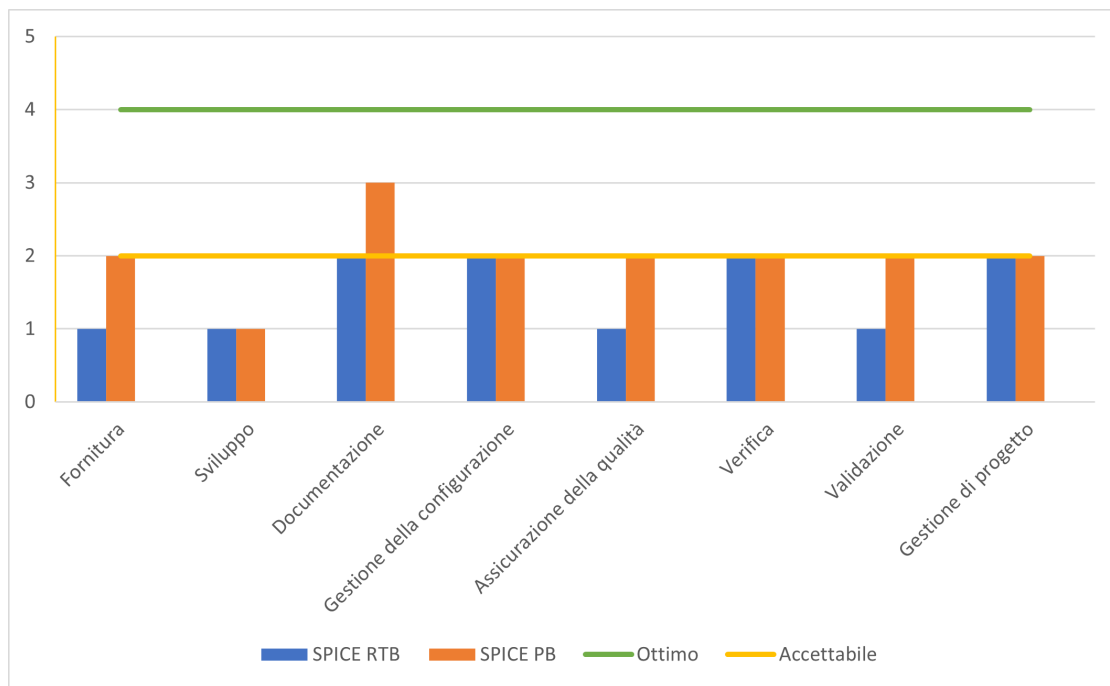


Figura A.6: Livello di capacità dei processi attivi nel progetto

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 architettuale 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

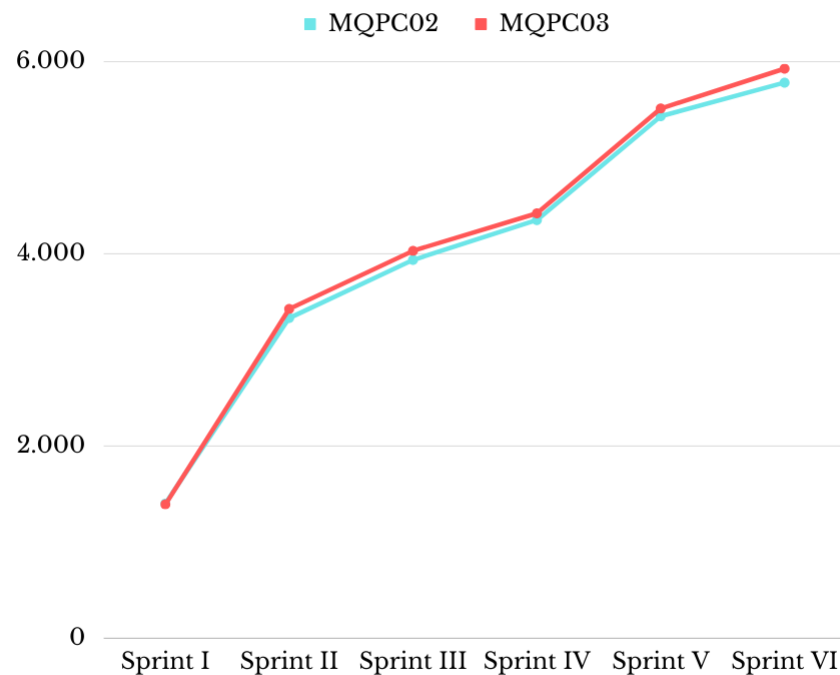


Figura A.7: Grafico che mostra l'andamento dei costi pianificati correlato a quelli reali

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. Non avendo conoscenza di tale framework, 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

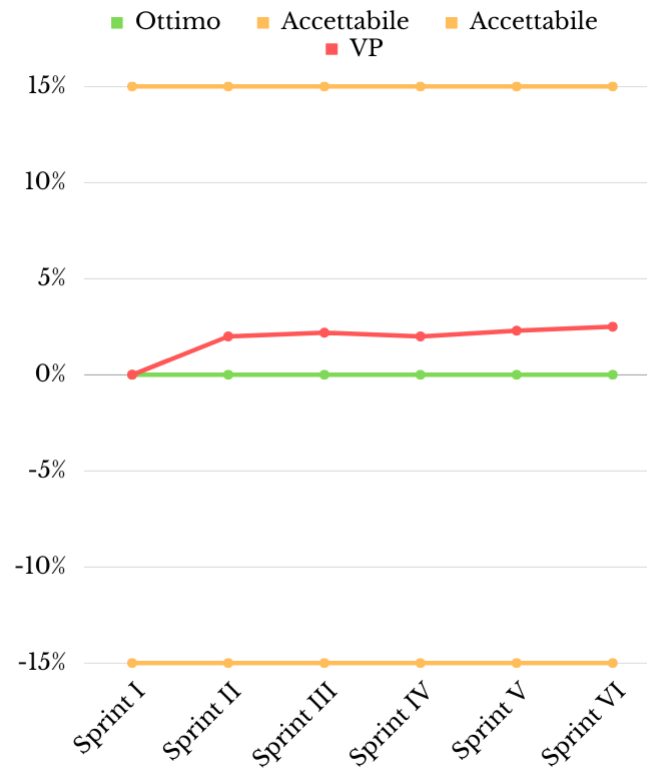


Figura A.8: Grafico che mostra la differenza in percentuale tra le ore pianificate (ottime) e le ore effettivamente impiegate

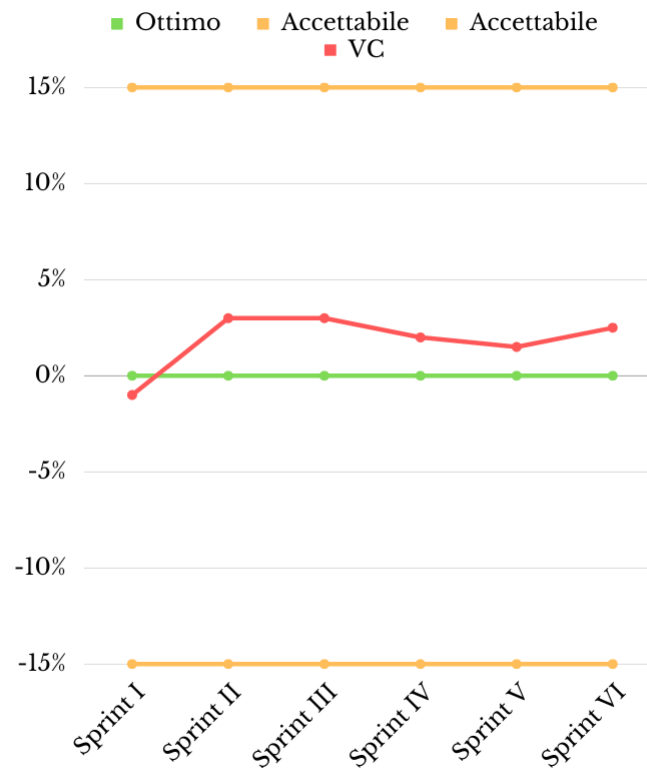


Figura A.9: Grafico che mostra la differenza in percentuale tra i costi pianificati (ottimi) e i costi effettivi

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

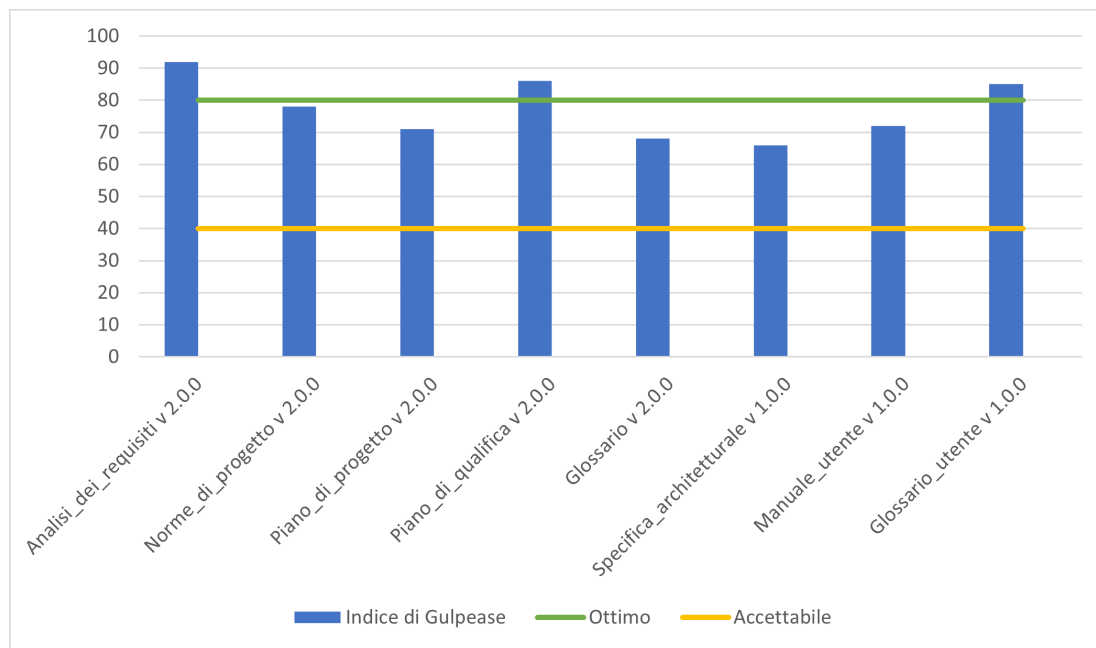


Figura A.10: Grafico che mostra l'indice di Gulpease per i vari documenti redatti

Analisi retrospettiva sui risultati

I risultati ottenuti dai documenti sono soddisfacenti e superano anche nel periodo di progettazione architettuale 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.

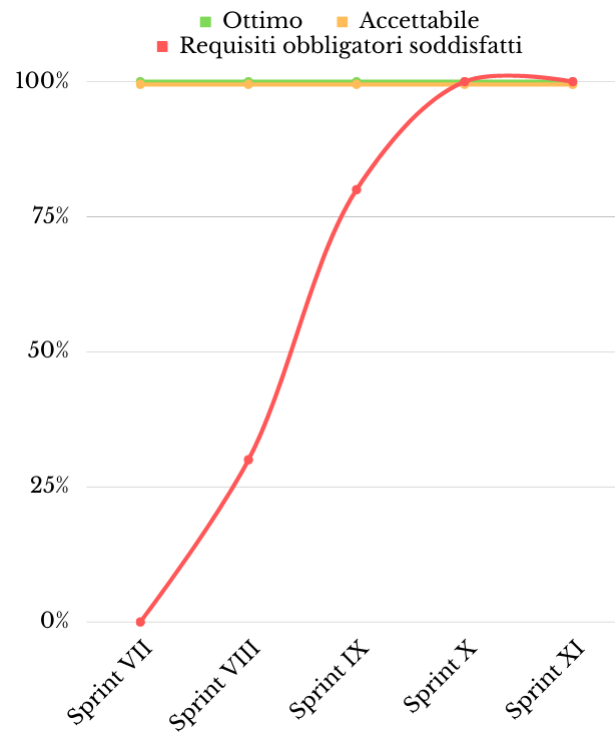
A.2.4 Verifica del prodotto software**A.2.4.1 Copertura funzionale**

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

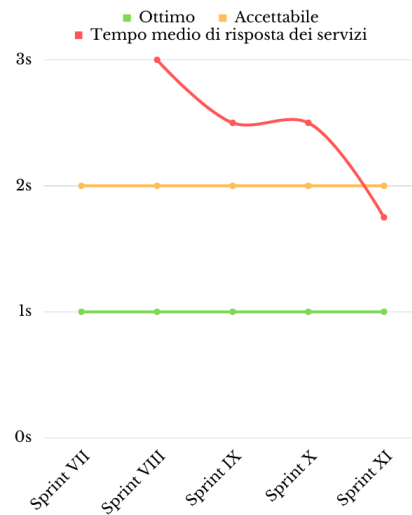
A.2.4.2 Tempo di risposta dei servizi all'utente

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

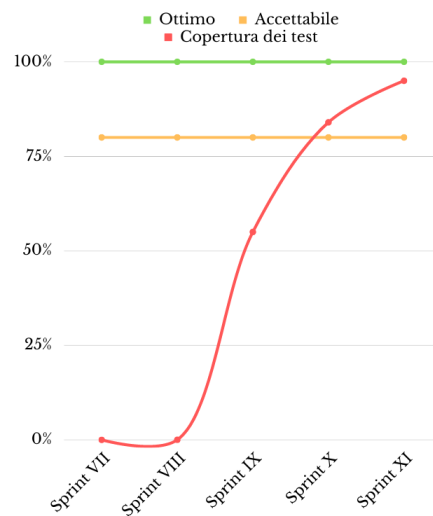
A.2.4.3 Copertura dei test

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

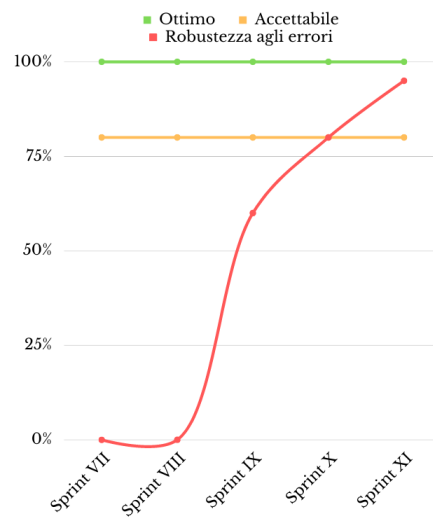
A.2.4.4 Robustezza agli errori

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

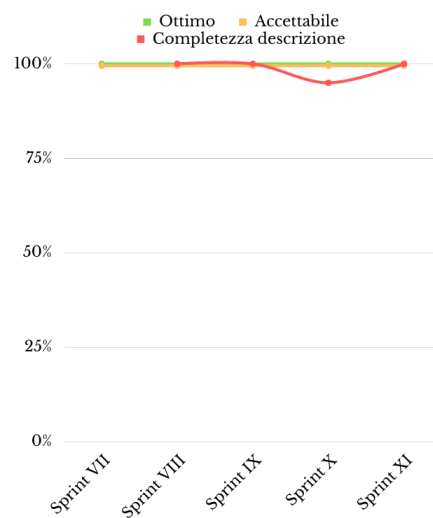
A.2.4.5 Completezza descrizione

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

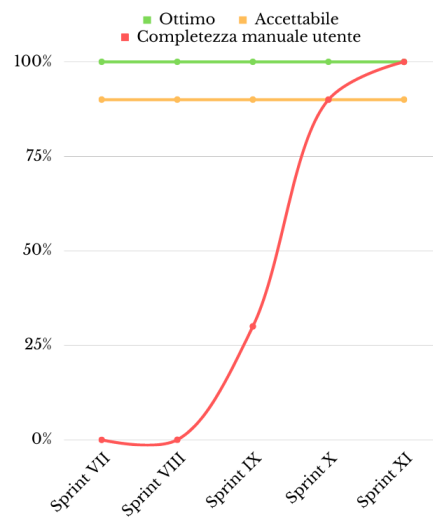
A.2.4.6 Completezza della guida utente

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

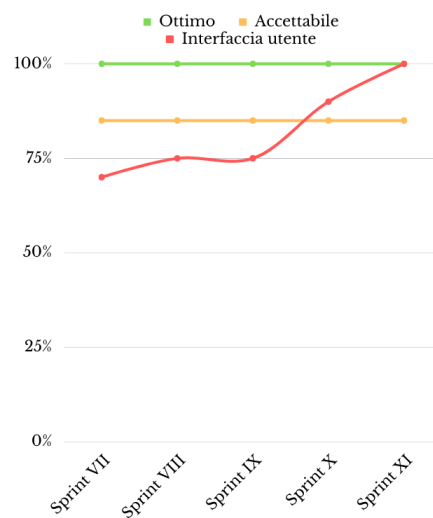
A.2.4.7 Interfaccia utente auto-esplicativa

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

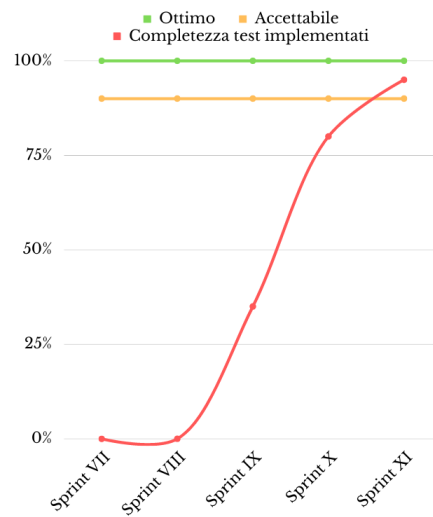
A.2.4.8 Procedure di autenticazione**A.2.4.9 Accoppiamento di componenti****A.2.4.10 Adeguatezza della complessità ciclomatica****A.2.4.11 Completezza della funzione di test**

Figura A.18: Grafico che mostra il progresso nella completezza dell'implementazione dei test

A.2.4.12 Browser supportati