

Piano di qualifica

v1.3.0



<🔑>Farmacode

farmacode.swe.unipd@gmail.com

Registro delle modifiche

| Versione | Data | Scrittori | Revisori | Descrizione |
|----------|------------|-----------------------|-----------------------|--|
| 1.3.0 | 2024-04-25 | Baggio Matteo | Pandolfo Mattia | Aggiornamento test sezione 4 |
| 1.2.0 | 2024-04-23 | Pandolfo Mattia | Baggio Matteo | Aggiornamento sezioni 5 e 6 |
| 1.1.0 | 2024-02-27 | Carraro Alessandro | Passarella Alessandro | Ristrutturazione documento |
| 1.0.0 | 2024-02-13 | Favaron Riccardo | Pandolfo Mattia | Verifica del documento |
| 0.10.1 | 2024-02-09 | Bomben Filippo | Rosson Lorenzo | Aggiunta sezione CV e SV, sistemato elenchi tabelle/immagini |
| 0.10.0 | 2024-02-05 | Rosson Lorenzo | Bomben Filippo | Aggiunti grafici e aggiornato sezione metriche |
| 0.9.0 | 2024-01-22 | Rosson Lorenzo | Favaron Riccardo | Aggiunti grafici |
| 0.8.0 | 2024-01-13 | Passarella Alessandro | Favaron Riccardo | Modifica sezione 5.3 e aggiunta sezione 5.4 |
| 0.7.2 | 2024-01-13 | Bomben Filippo | Favaron Riccardo | Tabella di test di sistema e tracciamento |
| 0.7.1 | 2024-01-12 | Favaron Riccardo | Passarella Alessandro | Aggiunte alla sezione introduzione |
| 0.7.0 | 2024-01-05 | Bomben Filippo | Favaron Riccardo | Stesura sezione 5, 6 e 7 |
| 0.6.0 | 2023-12-21 | Pandolfo Mattia | Bomben Filippo | Modifica qualità di prodotto |
| 0.5.0 | 2023-12-14 | Pandolfo Mattia | Baggio Matteo | Prima stesura qualità di processo |
| 0.4.0 | 2023-12-01 | Carraro Alessandro | Rosson Lorenzo | Prima stesura qualità di prodotto |
| 0.3.0 | 2023-11-27 | Carraro Alessandro | Rosson Lorenzo | Stesura sezione qualità di architettura |
| 0.2.0 | 2023-11-24 | Carraro Alessandro | Rosson Lorenzo | Stesura sezione introduzione |
| 0.1.0 | 2023-11-24 | Carraro Alessandro | Rosson Lorenzo | Struttura iniziale del documento |

Indice

| | |
|--|----|
| 1) Introduzione | 5 |
| 1.1) Scopo del documento | 5 |
| 1.2) Scopo del prodotto | 5 |
| 1.3) Glossario | 5 |
| 1.4) Maturità e miglioramenti | 6 |
| 1.5) Riferimenti | 6 |
| 1.5.1) Riferimenti normativi | 6 |
| 1.5.2) Riferimenti informativi | 6 |
| 2) Qualità di prodotto | 7 |
| 2.1) Qualità dell'architettura | 7 |
| 2.1.1) Modularità | 7 |
| 2.1.2) Disponibilità | 7 |
| 2.1.3) Semplicità | 7 |
| 2.1.4) Incapsulazione | 7 |
| 2.1.5) Coesione | 7 |
| 2.1.6) Accoppiamento | 8 |
| 2.2) Qualità della documentazione | 8 |
| 2.2.1) Metriche utilizzate | 8 |
| 2.3) Qualità del software | 9 |
| 2.3.1) Metriche utilizzate | 9 |
| 3) Qualità di processo | 11 |
| 3.1) Processi primari | 11 |
| 3.2) Processi di supporto | 11 |
| 3.3) Processi organizzativi | 11 |
| 3.4) Metriche utilizzate | 11 |
| 3.4.1) Processi primari | 12 |
| 3.4.2) Processi di supporto | 14 |
| 3.4.3) Processi organizzativi | 15 |
| 4) Strategia di test | 16 |
| 4.1) Test | 16 |
| 4.1.1) Test di unità | 16 |
| 4.2) Test di integrazione | 18 |
| 4.2.1) Test di accettazione | 20 |
| 4.2.1.1) Tracciamento test di accettazione | 23 |
| 4.2.2) Test e tracciamento di sistema | 24 |
| 5) Miglioramenti | 27 |
| 5.1) Descrizione | 27 |
| 5.2) Valutazione tecnologica | 27 |
| 5.3) Valutazione organizzativa e personale | 27 |
| 5.4) Valutazione sui ruoli | 28 |
| 6) Cruscotto di valutazione della qualità | 30 |
| 6.1.1) QMS - Quality Metrics Satisfied | 30 |
| 6.1.2) IG - Indice di Gulpease | 30 |
| 6.1.3) EO - Errori Ortografici | 31 |
| 6.1.4) EAC - Estimated at Completion | 32 |
| 6.1.5) AC e ETC - Actual Cost e Estimate to Complete | 33 |

| | |
|--|----|
| 6.1.6) EV e PV - Earned Value e Planned Value | 34 |
| 6.1.7) CV e SV - Cost Variance e Schedule Variance | 35 |
| 7) Elenco delle immagini | 37 |
| 8) Elenco tabelle | 37 |

1) Introduzione

1.1) Scopo del documento

Il documento relativo al piano di qualità rappresenta un elemento di fondamentale importanza per i progetti di sviluppo software che mirano a conformarsi agli elevati standard di qualità definiti nei principi dell'ingegneria del software.

La *qualità* e la valutazione del prodotto sono due concetti indispensabili per fare confronti o determinare il grado di aderenza alle attese.

Il presente documento ha lo scopo di fornire una descrizione dettagliata e il più precisa possibile sulle *metriche* e sulle metodologie di controllo e misurazione della qualità nelle varie parti del prodotto software.

Verranno definiti gli obiettivi di qualità e i relativi processi e risorse necessarie per conseguirli, oltre alla definizione dei test con la loro documentazione: metodologie ed esito.

Il documento sarà utile a chi si occupa della creazione del prodotto, a chi userà il prodotto e a chi lo valuterà.

1.2) Scopo del prodotto

Al giorno d'oggi l'ambito degli *e-commerce* si sta sempre più espandendo ed evolvendo. La presenza di negozi virtuali permette di accedere a molti dati legati agli acquisti, alle preferenze ed al comportamento degli utenti. Questi dati se analizzati propriamente permettono di prevedere preferenze e comportamenti futuri degli utenti, dando spazio ad operazioni di marketing mirate.

Il progetto ha lo scopo di realizzare un *sistema di raccomandazione* con relativa interfaccia web che guidi le attività dell'azienda, utilizzatrice del prodotto finale, suggerendo a quali clienti rivolgere le singole attività di marketing e commerciali, cercando i migliori clienti target a cui indirizzare determinati prodotti.

L'applicazione è sviluppata sotto forma di *webapp* per la sua comodità, favorendo così l'accesso e la fruizione da diversi dispositivi, sistemi o browser.

Dall'interfaccia utente del sistema software sarà possibile selezionare uno specifico cliente e visualizzare i prodotti da lui acquistati e quelli che il sistema ha individuato come raccomandati. Inoltre selezionato un articolo o un insieme di articoli il sistema suggerisce a quali clienti proporli, selezionandoli in base a quanto probabile siano interessati per i prodotti analizzati. I vari prodotti possono essere filtrati per categoria così da facilitare ricerche e restringere il campo di soluzione.

Ogni risultato restituito dal sistema di raccomandazione è classificabile tramite un feedback così da poter eventualmente correggere il tiro dell'algoritmo che ha fornito l'esito della suggerimento.

L'utente amministratore ha la possibilità di creare ulteriori account per eventuali operatori che necessitano di utilizzare l'applicativo.

1.3) Glossario

Al fine di evitare eventuali equivoci o incomprensioni riguardo la terminologia utilizzata all'interno di questo documento, si è deciso di adottare un Glossario, con file apposito, in cui vengono riportate tutte le definizioni rigogliose delle parole ambigue utilizzate in ambito di questo progetto. Nel documento appena descritto verranno riportati tutti i termini definiti nel loro ambiente di utilizzo con annessa descrizione del loro significato.

La presenza di un termine all'interno del Glossario è evidenziata dal *colore blu*. Versione di riferimento v2.0.0.

1.4) Maturità e miglioramenti

Questo documento è stato realizzato utilizzando un approccio incrementale, con lo scopo di semplificare i cambiamenti nel tempo in base alle reciproche esigenze decise da entrambi le parti, ovvero membri del gruppo di progetto e azienda proponente. Pertanto questo documento non può essere considerato esaustivo e completo.

1.5) Riferimenti

1.5.1) Riferimenti normativi

- Norme di Progetto v.1.0.0;
- Capitolato C2: Sistemi di raccomandazione
<https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2023/Progetto/C2.pdf>;
- Regolamento progetto ditattico
<https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2023/Dispense/PD2.pdf>.

1.5.2) Riferimenti informativi

- T7 - Qualità del software (slide del corso di Ingegneria del Software)
<https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2023/Dispense/T7.pdf>;
- T8 - Qualità di processo (slide del corso di Ingegneria del Software)
<https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2023/Dispense/T8.pdf>;
- T9 - Verifica e validazione: introduzione (slide del corso di Ingegneria del Software)
<https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2023/Dispense/T9.pdf>;
- T10 - Verifica e validazione: analisi statica (slide del corso di Ingegneria del Software)
<https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2023/Dispense/T10.pdf>;
- T11 - Verifica e validazione: analisi dinamica (slide del corso di Ingegneria del Software)
<https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2023/Dispense/T11.pdf>;
- ISO/IEC 9126
https://en.wikipedia.org/wiki/ISO/IEC_9126;
- ISO/IEC 12207:1995
https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2009/Approfondimenti/ISO_12207-1995.pdf;
- ISO/IEC 90003
<https://cdn.standards.iteh.ai/samples/35867/36860aa4caba4c84b26051db576456d3/ISO-IEC-90003-2004.pdf>;

2) Qualità di prodotto

2.1) Qualità dell'architettura

La qualità di una buona architettura è definita da questi aspetti:

Aspetti auto-esplicativi o non qualificabili:

- Sufficienza;
- Robustezza;
- Flessibilità;
- Riutilizzabilità;
- Efficienza;
- Affidabilità;
- Sicurezza rispetto a malfunzionamenti;
- Sicurezza rispetto a intrusioni.

Aspetti considerati per qualificazione architettura:

- Modularità;
- Disponibilità;
- Semplicità;
- Incapsulazione;
- Coesione;
- Basso accoppiamento.

2.1.1) Modularità

Si intende la suddivisione dell'architettura in parti chiare e ben distinte.

I passaggi di qualità sono due:

- Determinare le parti che compongono l'interfaccia utente e quelle che compongono l'implementazione;
- Particolare attenzione va posta nell'evitare l'effetto domino, ovvero quando la modifica interna di una parte comporta modifiche anche al suo esterno.

Questi aspetti andranno verificati in fase di design e conseguentemente documentati. La strategia scelta per modularizzare è ricercando information hiding.

2.1.2) Disponibilità

Anche detta availability, indica il grado di indisponibilità causata dalla manutenzione.

Questo aspetto andrà verificato in fase di design e conseguentemente documentato.

2.1.3) Semplicità

Questo aspetto andrà verificato in fase di design e conseguentemente documentato.

In particolare andranno verificati:

- la presenza di elementi strettamente necessari;
- ogni elemento sarà il più semplice possibile, senza renderlo banale.

2.1.4) Incapsulazione

Questo aspetto andrà verificato in fase di design e conseguentemente documentato.

In particolare andranno verificati:

- Rendere invisibile all'esterno le componenti architettoniche;
- Esporre solo l'interfaccia, nascondendo algoritmi e strutture dati usate per realizzarla;
- La manutenzione all'interfaccia non andrà a danneggiare l'implementazione.

2.1.5) Coesione

Questo aspetto andrà verificato in fase di design e conseguentemente documentato.

In particolare andranno verificati:

- Funzionalità vicine stanno nella stessa componente;
- Minore interdipendenza fra componenti;
- Architettura più comprensibile;
- Giusto equilibrio fra modularità e coesione stessa.

La strategia scelta per modularizzare è ricercando information hiding.

2.1.6) Accoppiamento

Questo aspetto andrà verificato in fase di design e conseguentemente documentato. In particolare andranno verificati:

- Dipendenze fra parti, esempio parti interne ed esterne;
- Accoppiamento sia minimizzato:
 - il grado U di utilizzo reciproco di M componenti.
- Metriche fan-in e fan-out:
 - SFIN, indice di utilità;
 - SFOUT, indice di dipendenza;
 - Una buona progettazione ha componenti con SFIN elevato.

2.2) Qualità della documentazione

| Obiettivo | Descrizione | Metriche |
|-------------------------|--|----------|
| Correttezza linguistica | I documenti non devono avere errori grammaticali. | MPD1 |
| Leggibilità | Il contenuto dei documenti deve essere comprensibile all'utente. | MPD2 |

Tabella 1: Qualità della documentazione

2.2.1) Metriche utilizzate

| Codice | Nome metrica | Valore accettabile | Valore ottimale |
|--------|--------------------|--------------------|-----------------|
| MPD1 | Errori Ortografici | 5% | 0% |
| MPD2 | Indice di Gulpease | ≥ 40 | 60 |

Tabella 2: Metriche qualità della documentazione

2.3) Qualità del software

La qualità del software è una misura della conformità del prodotto rispetto ai requisiti specificati e delle sue caratteristiche intrinseche, come la manutenibilità, l'affidabilità, l'efficienza e l'usabilità. La qualità non è solo un aspetto tecnico, ma coinvolge anche la soddisfazione del cliente e l'adattamento alle esigenze del mercato.

La qualità del software si mostra attraverso diverse dimensioni quali:

- Funzionalità;
- Usabilità;
- Portabilità;
- Efficienza;
- Affidabilità;
- Manutenibilità.

| Obiettivo | Descrizione | Metriche |
|--------------------|--|-------------------------------------|
| Funzionalità | Capacità del prodotto di offrire tutte le funzioni individuate nell'Analisi dei requisiti, soddisfacendo tutti i requisiti. | MPD3, MPD4 MPD5 |
| Usabilità | Capacità di essere comprensibile e di facile utilizzo per l'utente, in modo da renderne piacevole l'esperienza. | MPD6, MPD7 |
| Portabilità | Capacità di poter funzionare in diversi ambienti di esecuzione. | MPD8 |
| Efficienza | Capacità di svolgere un compito nel minor tempo possibile e utilizzando la minor quantità possibile di risorse. | MPD9 |
| Affidabilità | Capacità di svolgere i compiti anche in caso di problemi ed errori | MPD10 |
| Copertura dei test | Capacità del prodotto di superare tutti i test a cui viene sottoposto, al fine di garantire una corretta implementazione dei requisiti individuati | MPD11, MPD12, MPD13, MPD14 |

Tabella 3: Qualità del software

2.3.1) Metriche utilizzate

| Codice | Nome metrica | Valore accettabile | Valore ottimale |
|--------|--------------------------------------|--------------------|-----------------|
| MPD3 | Copertura dei requisiti obbligatori | 100% | 100% |
| MPD4 | Copertura dei requisiti desiderabili | ≥ 75% | 100% |

| | | | |
|-------|---|-----------------|-----------------|
| MPD5 | Copertura dei requisiti opzionali | $\geq 45\%$ | 100% |
| MPD6 | Facilità di utilizzo | ≤ 7 click | ≤ 5 click |
| MPD7 | Tempo per l'apprendimento | ≤ 8 minuti | ≤ 5 minuti |
| MPD8 | Versioni browser supportate | $\geq 80\%$ | 100% |
| MPD9 | Tempo medio di risposta al comando di ricerca | 8 secondi | 5 secondi |
| MPD10 | Gestione errori | $\geq 60\%$ | 100% |
| MPD11 | Branch Coverage | $\geq 85\%$ | 100% |
| MPD12 | Statement Coverage | $\geq 85\%$ | 100% |
| MPD13 | Function Coverage | $\geq 85\%$ | 100% |
| MPD14 | Line Coverage | $\geq 85\%$ | 100% |

Tabella 4: Metriche qualità del software

3) Qualità di processo

Per garantire la qualità dei processi, abbiamo utilizzato delle metriche che permettano di valutarli e accertarsi che questi raggiungano i corretti obiettivi di qualità previsti, per questo si è scelto di fare riferimento allo standard ISO/IE-C/IEEE 12207:1997, semplificando e adattando secondo le nostre necessità i processi in esso elencati.

La nomenclatura delle metriche utilizza l'acronimo MPC, ossia "Minimum Predictive Capability".

In questa sezione sono presentati i valori accettabili e i valori ottimali per i processi primari, di supporto e organizzativi.

3.1) Processi primari

| Obiettivo | Descrizione | Metriche |
|-----------|---|--|
| Fornitura | Processo che consiste nell'individuare procedure e risorse adatte a soddisfare le necessità del cliente, secondo i termini e le condizioni stabiliti. | MPC1, MPC2, MPC3, MPC4, MPC5, MPC6, MPC7, MPC8 |
| Sviluppo | Processo che ha lo scopo di determinare attività e compiti necessari alla realizzazione di un prodotto software che rispetti le esigenze del cliente. | MPC9, MPC10 |

Tabella 5: Processi primari

3.2) Processi di supporto

| Obiettivo | Descrizione | Metriche |
|----------------------------|--|--------------|
| Verifica | Processo che ha lo scopo di confermare che ciascun servizio realizzato soddisfi i requisiti specificati dal cliente. | MPC11, MPC12 |
| Accertamento della qualità | Processo con lo scopo di assicurare che il prodotto e i servizi offerti siano conformi agli standard definiti, rispettando gli obiettivi di qualità. | MPC13 |

Tabella 6: Processi di supporto

3.3) Processi organizzativi

| Obiettivo | Descrizione | Metriche |
|------------------------|---|----------|
| Gestione organizzativa | Processo che si occupa di regolare le modalità di coordinamento del gruppo. | MPC14 |

Tabella 7: Processi organizzativi

3.4) Metriche utilizzate

3.4.1) Processi primari

| Codice | Nome metrica | Valore accettabile | Valore ottimale |
|--------|---|----------------------------------|------------------------------------|
| MPC1 | Estimated at Completion (EAC) | $\pm 5\%$ rispetto al preventivo | Uguale al preventivo |
| MPC2 | Estimate to Complete (ETC) | ≥ 0 | $\leq \text{EAC}$ |
| MPC3 | Earned Value (EV) | ≥ 0 | $\leq \text{EAC}$ |
| MPC4 | Actual Cost (AC) | ≥ 0 | $\leq \text{EAC}$ |
| MPC5 | Cost Variance (CV) | $\geq -10\%$ | $\geq 0\%$ |
| MPC6 | Planned Value (PV) | ≥ 0 | $\leq \text{Budget at Completion}$ |
| MPC7 | Schedule Variance (SV) | $\geq -10\%$ | $\geq 0\%$ |
| MPC8 | Cost Performance Index (CPI) | $\pm 10\%$ | 0% |
| MPC9 | Requirements Stability Index (RSI) | $\geq 80\%$ | 100% |
| MPC10 | Satisfied Obligatory Requirements (SOR) | 100% | 100% |

Tabella 8: Metriche processi primari

Descrizione:

- EAC: (Estimated at Completion) indica quanto si prevede che costerà il progetto nel suo complesso, considerando l'andamento attuale e le prestazioni passate del progetto.

Formula:

$$= \frac{\text{BAC} - \text{EV}}{\text{CPI}} + \text{AC}$$

dove BAC (Budget at Completion) è il costo totale preventivato del progetto.

- ETC: (Estimate to Complete) indica quanto si prevede che sarà necessario spendere per portare a termine le attività rimanenti e completare con successo il progetto.

Formula:

$$= \text{EAC} - \text{AC}$$

- EV: (Earned Value) riflette il valore finanziario delle attività che sono state completate con successo fino a un certo punto nel tempo.

Formula:

$$= \% \text{di completamento} * BAC$$

dove “%di completamento” rappresenta la percentuale di avanzamento del lavoro effettivo.

- AC: (Actual Cost) riflette la somma totale di denaro effettivamente speso per eseguire le attività del progetto fino a un punto specifico nel tempo.
- CV: (Cost Variance) indica se il progetto è al di sopra o al di sotto del budget pianificato per il lavoro effettivamente completato.

Formula:

$$= EV - AC$$

Dove:

1. Se $CV > 0$, significa che il valore guadagnato è superiore al costo effettivo, indicando che il progetto sta procedendo sotto il budget pianificato;
 2. Se $CV < 0$, significa che il costo effettivo è superiore al valore guadagnato, indicando che il progetto sta superando il budget pianificato;
 3. Se $CV = 0$, significa che il progetto sta rispettando esattamente il budget pianificato fino a quel momento;
- PV: (Planned Value) appresenta il valore pianificato delle attività da svolgere fino a un dato punto nel tempo.

Formula:

$$= \% \text{di completamento} * BAC$$

dove a differenza di quanto detto per EV, %di completamento rappresenta la percentuale di avanzamento del lavoro pianificata.

- SV: (Scheduled Variance) indica se il progetto è in anticipo, in ritardo o in linea rispetto alla pianificazione temporale.

Formula:

$$= EV - PV$$

Dove:

1. Se $SV > 0$, significa che il valore guadagnato è superiore al valore pianificato, indicando che il progetto è in anticipo rispetto alla pianificazione temporale;
 2. Se $SV < 0$, significa che il valore guadagnato è inferiore al valore pianificato, indicando che il progetto è in ritardo rispetto alla pianificazione temporale;
 3. Se $SV = 0$, significa che il progetto è in linea con la pianificazione temporale fino a quel momento.
- CPI: (Cost Performance Index) è utile per valutare l'efficienza finanziaria di un progetto fino a un determinato momento.

Formula:

$$= \frac{EV}{AC}$$

Dove:

1. Se $CPI > 1$: Indica che il valore guadagnato è superiore al costo effettivo, indicando un'efficienza finanziaria positiva. Più il CPI è alto, più efficientemente il progetto sta utilizzando i suoi budget finanziari;
 2. Se $CPI < 1$: Indica che il costo effettivo è superiore al valore guadagnato, indicando un'efficienza finanziaria negativa. Un CPI inferiore a 1 suggerisce che il progetto sta spendendo più del previsto per il valore ottenuto;
 3. Se $CPI = 1$: Indica che il progetto sta spendendo esattamente ciò che è stato pianificato per ottenere il valore guadagnato.
- RSI: (Requirements Stability Index) indice progettato per misurare la stabilità dei requisiti di un progetto durante il suo ciclo di vita.

Formula:

$$= \frac{\text{Numero di requisiti invariati}}{\text{Numero totale di requisiti}}$$

- SOR: (Satisfied Obligatory Requirements) indice che misura il numero requisiti obbligatori soddisfatti.

3.4.2) Processi di supporto

| Codice | Nome metrica | Valore accettabile | Valore ottimale |
|--------|---------------------------------|--------------------|-----------------|
| MPC11 | Code Coverage (CC) | $\geq 85\%$ | 100% |
| MPC12 | Passed Tests (PT) | $\geq 85\%$ | 100% |
| MPC13 | Quality Metrics Satisfied (QMS) | $\geq 80\%$ | 100% |

Tabella 9: Metriche processi di supporto

Descrizione:

- CC: (Code Coverage) espressa come una percentuale fornisce un'indicazione della quantità di codice che è stata esaminata e verificata rispetto al totale del codice sorgente.

Formula:

$$= \left(\frac{\text{Linee di codice eseguite/testate}}{\text{Totale linee di codice}} \right) * 100$$

- PT: (Passed Test) espressa come una percentuale fornisce un'indicazione della quantità di test passati in seguito a verifica.
- QMS: (Quality Metrics Satisfied) espressa come una percentuale fornisce un'indicazione della quantità metriche soddisfatte in seguito a verifica.

Formula:

$$QMS = \frac{NQMS}{TQM} * 100$$

dove: NQMS (Number of Quality Metrics Satisfied) è il numero di metriche di qualità soddisfatte mentre TMQ (Total number of Quality Metrics) è il numero di metriche di qualità totali.

3.4.3) Processi organizzativi

| Codice | Nome metrica | Valore accettabile | Valore ottimale |
|--------|---------------------------|--------------------|-----------------|
| MPC14 | Non-calculated Risk (NCR) | ≤ 5 | 0 |

Tabella 10: Metriche processi organizzativi

4) Strategia di test

4.1) Test

Questa sezione del documento è dedicata al testing, parte fondamentale per la correttezza e il rilascio del prodotto finale. La strategia adottata dal nostro gruppo per la fase di testing prevede quattro specifiche tipologie:

- Test di unità: prevede la verifica delle singole unità del sistema, andando a verificare il corretto funzionamento dell'unità indipendente;
- Test di integrazione: prevede la verifica di più unità che cooperano tra di loro per lo svolgimento di una specifica richiesta, questa tipologia di test viene svolta dopo i test di unità.
- Test di sistema: prevede la verifica dell'intero sistema, andando a verificare che tutte le componenti funzionino correttamente tra di loro;
- Test di accettazione: prevede la verifica del software con il committente. Devono essere quindi soddisfatti tutti i requisiti obbligatori, di vincolo, di qualità e di prestazione concordati e accettati con il proponente. Il superamento di questo test permette il rilascio del prodotto finale.

4.1.1) Test di unità

I test di unità hanno il compito di verificare il corretto funzionamento di singole unità del codice indipendenti tra loro, come funzioni, classi e metodi. Questo tipo di test è stato automatizzato e se ne può anche verificare la copertura dalla Repository di progetto.

| Codice Test | Descrizione | Stato test |
|-------------|---|------------|
| TU01 | Si verifica che il componente Footer sia renderizzato correttamente nella pagina Clienti | Passato |
| TU02 | Si verifica che il componente Filter sia renderizzato correttamente nella pagina di Ricerca | Passato |
| TU03 | Si verifica che il pulsante di ricerca sia disabilitato quando non ci sono dati utente o articolo | Passato |
| TU04 | Si verifica che il componente Footer sia renderizzato correttamente nella pagina Login | Passato |
| TU05 | Si verifica che il componente Form di login sia renderizzato correttamente nella pagina Login | Passato |
| TU06 | Si verifica che la funzione validate() esegua correttamente la validazione dei campi di input nel form di Login | Passato |
| TU07 | Si verifica che il componente Footer sia renderizzato correttamente nella pagina "PaginaNon-Trovata" | Passato |

| | | |
|------|--|---------|
| TU08 | Si verifica che il componente Footer sia renderizzato correttamente nella pagina Prodotti | Passato |
| TU09 | Si verifica che il componente Footer sia renderizzato correttamente nella pagina Profilo | Passato |
| TU10 | Si verifica che i dati utente vengano stampati correttamente nella pagina Profilo | Passato |
| TU11 | Si verifica che il componente Results venga renderizzato correttamente per user | Passato |
| TU12 | Si verifica che il componente Results venga renderizzato correttamente per item | Passato |
| TU13 | Si verifica che il componente Footer sia renderizzato correttamente nella pagina di Ricerca | Passato |
| TU14 | Si verifica il caricamento del modello SVD. | Passato |
| TU15 | Si verifica il comportamento quando il file del modello SVD non esiste. | Passato |
| TU16 | Si verifica il salvataggio del modello SVD. | Passato |
| TU17 | Si verifica l'addestramento del modello SVD. | Passato |
| TU18 | Si verifica il comportamento quando il file del modello SVD non esiste durante l'addestramento. | Passato |
| TU19 | Si verifica la conversione delle valutazioni da float a int nel modello SVD. | Passato |
| TU20 | Si verifica l'applicazione dei feedback per gli utenti nel modello SVD. | Passato |
| TU21 | Si verifica l'applicazione dei feedback per gli oggetti nel modello SVD. | Passato |
| TU22 | Si verifica la generazione delle prime 5 raccomandazioni per un utente e un oggetto specifici nel modello SVD. | Passato |
| TU23 | Si verifica la generazione delle prime 5 raccomandazioni per un oggetto e un utente specifici nel modello SVD. | Passato |

| | | |
|------|---|---------|
| TU24 | Si verifica il caricamento del modello NN. | Passato |
| TU25 | Si verifica il comportamento quando il file del modello NN non esiste. | Passato |
| TU26 | Si verifica il salvataggio del modello NN. | Passato |
| TU27 | Si verifica l'addestramento del modello NN. | Passato |
| TU28 | Si verifica la conversione delle valutazioni da float a int nel modello NN. | Passato |
| TU29 | Si verifica l'applicazione dei feedback per gli utenti nel modello NN. | Passato |
| TU30 | Si verifica l'applicazione dei feedback per gli oggetti nel modello NN. | Passato |
| TU31 | Si verifica la generazione delle prime 5 raccomandazioni per un utente e un oggetto specifici nel modello NN. | Passato |
| TU32 | Si verifica la generazione delle prime 5 raccomandazioni per un oggetto e un utente specifici nel modello NN. | Passato |

Tabella 11: Test di unità

4.2) Test di integrazione

I test di integrazione hanno il compito di verificare il corretto funzionamento delle interazioni tra varie unità del sistema. Questi test sono dunque essenziali a verificare il corretto funzionamento del sistema nella sua interezza. Parte di questi test è stata automatizzata e se ne può anche verificare la copertura dalla Repository di progetto.

| Codice Test | Descrizione | Stato test |
|-------------|--|------------|
| TI01 | Si verifica che il pulsante di ricerca sia abilitato dopo la selezione dei filtri utente o articolo | Passato |
| TI02 | Si verifica che il recupero dati per i filtri utente funzioni correttamente | Passato |
| TI03 | Si verifica che il recupero dati per i filtri articolo funzioni correttamente | Passato |
| TI04 | Si verifica che il login funzioni correttamente quando vengono inseriti dei dati di autenticazione corretti, reindirizzando alla pagina principale | ND |

| | | |
|------|--|---------|
| TI05 | Si verifica che la chiamata per verificare se il server è in esecuzione funzioni correttamente | Passato |
| TI06 | Si verifica che il recupero dati necessari al login funzioni correttamente, restituendo un errore in caso l'utente non esista | Passato |
| TI07 | Si verifica che la chiamata per il recupero della lista degli utenti restituisca una lista di utenti | Passato |
| TI08 | Si verifica che la chiamata per il recupero dei dati di un singolo utente funzioni correttamente, restituendo un errore se questo non esiste | Passato |
| TI09 | Si verifica che la chiamata per il recupero della lista degli articoli restituisca una lista di articoli | Passato |
| TI10 | Si verifica che la chiamata per il recupero dei dati di un singolo articolo funzioni correttamente, restituendo un errore se questo non esiste | Passato |
| TI11 | Si verifica che la chiamata per il recupero della lista dei prodotti in dettaglio restituisca una lista di prodotti in dettaglio | Passato |
| TI12 | Si verifica che la chiamata per il recupero della lista delle linee commerciali restituisca una lista di linee commerciali | Passato |
| TI13 | Si verifica che la chiamata per il recupero della lista delle settori commerciali restituisca una lista di settori commerciali | Passato |
| TI14 | Si verifica che la chiamata per il recupero della lista delle famiglie commerciali restituisca una lista di famiglie commerciali | Passato |
| TI15 | Si verifica che la chiamata per il recupero della lista delle sottofamiglie commerciali restituisca una lista di sottofamiglie commerciali | Passato |
| TI16 | Si verifica che la chiamata per il recupero della lista dei clienti restituisca una lista di clienti | Passato |
| TI17 | Si verifica che la chiamata per il recupero della lista delle provincie restituisca una lista di provincie | Passato |

| | | |
|------|---|---------|
| TI18 | Si verifica che l'aggiornamento dell'email di un utente funzioni correttamente, restituendo un errore altrimenti | Passato |
| TI19 | Si verifica che l'aggiornamento della password di un utente funzioni correttamente, restituendo un errore altrimenti | Passato |
| TI20 | Si verifica che l'API risponda correttamente ad una ricerca utente e che la struttura dei dati nella risposta sia conforme alle aspettative | Passato |
| TI21 | Si verifica la risposta dell'API di addestramento per il modello SVD. | Passato |
| TI22 | Si verifica la risposta dell'API di addestramento per il modello NN. | Passato |
| TI23 | Si verifica la gestione di richieste concorrenti di addestramento e ricerca. | Passato |
| TI24 | Si verifica la gestione di richieste di addestramento con un algoritmo errato. | Passato |
| TI25 | Si verifica la risposta dell'API di ricerca per il modello SVD con utente specifico. | Passato |
| TI26 | Si verifica la risposta dell'API di ricerca per il modello SVD con oggetto specifico. | Passato |
| TI27 | Si verifica la risposta dell'API di ricerca per il modello NN con utente specifico. | Passato |
| TI28 | Si verifica la risposta dell'API di ricerca per il modello NN con oggetto specifico. | Passato |
| TI29 | Si verifica la gestione di richieste di ricerca con un oggetto errato. | Passato |
| TI30 | Si verifica la gestione di richieste di ricerca con un algoritmo errato. | Passato |

Tabella 12: Test di integrazione

4.2.1) Test di accettazione

I test di accettazione sono stati eseguiti da parte dei componenti di Farmacode in presenza del proponente. In quella occasione si è quindi mostrata l'efficienza e la completezza del prodotto, in modo da poter avviare l'attività di validazione.

| Codice Test | Descrizione | Stato test |
|-------------|---|------------|
| TA01 | Verificare la corretta visualizzazione della pagina principale | Passato |
| TA01.1 | Verificare il corretto funzionamento dell'avviso del modello in training | Passato |
| TA02 | Verificare la possibilità di selezionare la ricerca per prodotto | Passato |
| TA02.1 | Verificare la possibilità di selezionare un prodotto | Passato |
| TA03 | Verificare la possibilità di selezionare la ricerca per cliente | Passato |
| TA03.1 | Verificare la possibilità di selezionare la un cliente | Passato |
| TA04 | Verificare la possibilità di eseguire la ricerca per 5, 10 o 20 risultati | Passato |
| TA05 | Verificare la corretta visualizzazione dei risultati | Passato |
| TA05.1 | Verificare la corretta visualizzazione delle righe dei risultati | Passato |
| TA06 | Verificare la performance del tempo di risposta | Passato |
| TA07 | Verificare la corretta visualizzazione della pagina di Login | Passato |
| TA08 | Verificare la corretta visualizzazione dell'alert errore di login | Passato |
| TA09 | Verificare la corretta visualizzazione del Menù delle funzionalità | Passato |
| TA09.1 | Verificare la corretta visualizzazione e funzione delle funzionalità Admin/User | Passato |
| TA09.2 | Verificare la corretta visualizzazione e funzione delle funzionalità Admin | Passato |
| TA10 | Verificare la corretta visualizzazione della sezione Profilo Utente | Passato |

| | | |
|--------|--|---------|
| TA10.1 | Verificare la corretta visualizzazione dei dati dell'utente | Passato |
| TA10.2 | Verificare la corretta modifica dei dati dell'utente | Passato |
| TA11 | Verificare la possibilità di eseguire il Logout | Passato |
| TA12 | Verificare la possibilità di inserire un Feedback | Passato |
| TA13 | Verificare la possibilità di visualizzare il catalogo prodotti | Passato |
| TA13.1 | Verificare il corretto funzionamento della ricerca per filtri | Passato |
| TA13.2 | Verificare la corretta visualizzazione della lista di prodotti | Passato |
| TA13.3 | Verificare la corretta visualizzazione del dettaglio prodotto | Passato |
| TA14 | Verificare la possibilità di visualizzare la lista clienti | Passato |
| TA14.1 | Verificare il corretto funzionamento della ricerca per filtri | Passato |
| TA14.2 | Verificare la corretta visualizzazione della lista di clienti | Passato |
| TA14.3 | Verificare la corretta visualizzazione del dettaglio cliente | Passato |
| TA15 | Verificare la possibilità di visualizzare la cronologia di ricerche | Passato |
| TA15.1 | Verificare il corretto funzionamento della ricerca per filtri | Passato |
| TA15.2 | Verificare la corretta visualizzazione dei risultati | Passato |
| TA16 | Verificare la possibilità di visualizzare la cronologia dei feedback | Passato |
| TA16.1 | Verificare il corretto funzionamento della ricerca per filtri | Passato |

| | | |
|--------|---|---------|
| TA16.2 | Verificare la corretta visualizzazione dei risultati | Passato |
| TA16.3 | Verificare il corretto funzionamento dell'eliminazione feedback | Passato |
| TA17 | Verificare la corretta visualizzazione di "Errore di ricerca" | Passato |

Tabella 13: Test di accettazione

4.2.1.1) Tracciamento test di accettazione

| Codice Test | Codice caso d'uso |
|-------------|--|
| TA01 | UC6 |
| TA01.1 | UC15 |
| TA02 | UC6.1.4 |
| TA02.1 | UC6.1.6 |
| TA03 | UC6.1.4 |
| TA03.1 | UC6.1.5 |
| TA04 | UC6.1.7, UC6.1.8, UC6.1.9, UC6.1.10 |
| TA05 | UC6.3, UC14 |
| TA05.1 | UC6.3.1 |
| TA07 | UC1 |
| TA08 | UC2 |
| TA10 | UC4 |
| TA10.1 | UC4.1 |
| TA10.2 | UC4.2 |
| TA11 | UC5 |
| TA12 | UC7 |
| TA13 | UC8 |

| | |
|--------|------------------|
| TA13.1 | UC8.1 |
| TA13.2 | UC8.2 |
| TA13.3 | UC8.2.1, UC9 |
| TA14 | UC10 |
| TA14.1 | UC10.1 |
| TA14.2 | UC10.2 |
| TA14.3 | UC10.2.1 |
| TA15 | UC11 |
| TA15.1 | UC11.1 |
| TA15.2 | UC11.2, UC11.2.1 |
| TA16 | UC12 |
| TA15.1 | UC12.1 |
| TA16.2 | UC12.2, UC12.2.1 |
| TA16.3 | UC13 |
| TA17 | UC14 |

Tabella 14: Tracciamento test di accettazione

4.2.2) Test e tracciamento di sistema

I test di sistema hanno il compito di verificare la completezza del progetto, vengono quindi testati i requisiti precedentemente accordati e scritti nel documento Analisi dei Requisiti. Questo tipo di test è stato fatto dai componenti del gruppo nella maniera più metodica possibile. Di seguito una tabella con il codice del test, la descrizione, il risultato e il codice requisito.

| Codice Test | Descrizione | Risultato Test | Codice Requisito |
|-------------|---|----------------|------------------|
| TS01 | Verificare la corretta visualizzazione della pagina di login e il suo corretto funzionamento. | Passato | ROF 1 |
| TS02 | Verificare la corretta visualizzazione di eventuale dell>alert di manutenzione. | ND | RDF 2 |

| | | | |
|--------|---|---------|---|
| TS03 | Verificare la corretta visualizzazione della normativa cookie. | ND | RDF 3 |
| TS04 | Verificare la corretta visualizzazione dell'eventuale dell'errore di login. | Passato | RDF 4 |
| TS05 | Verificare la corretta visualizzazione della pagina principale | Passato | ROF 5, ROF 14 |
| TS06 | Verificare la corretta visualizzazione e funzione della funzionalità di ricerca per la raccomandazione. | Passato | ROF 6, ROF 14, ROF 15, ROF 16, ROF 17 |
| TS07 | Verificare la corretta visualizzazione e funzione per la vista "Catalogo prodotti", in particolare, la possibilità di cliccare su un prodotto e visualizzare i suoi dettagli. | Passato | ROF 7, ROF 19, RDF 20, RDF 21 |
| TS08 | Verificare la corretta visualizzazione e funzione per la vista "Lista clienti", in particolare, la possibilità di cliccare su un cliente e visualizzare i suoi dettagli. | Passato | ROF 8, ROF 22, RDF 23, RDF 24 |
| TS09 | Verificare la corretta visualizzazione e funzione per la vista "Statistiche mensili". | ND | RDF 9, RDF 25 |
| TS10 | Verificare che l'admin riesca correttamente a visualizzare e utilizzare le sue funzionalità esclusive del menù. | ND | RDF 10 |
| TS10.1 | Verificare la corretta visualizzazione e funzione per la vista "Cronologia ricerche", in particolare, la possibilità di cliccare e visualizzare i suoi dettagli. | Passato | RDF 26, RDF 27, RDF 28 |
| TS10.2 | Verificare la corretta visualizzazione e funzione per la vista "Cronologia feedback", in particolare, la possibilità di cliccare e visualizzare i suoi dettagli. | Passato | RDF 29, RDF 30, RDF 31 |

| | | | |
|--------|---|---------|--------|
| TS11 | Verificare la corretta visualizzazione della pagine dei dati personali. | Passato | ROF 11 |
| TS11.1 | Verificare che l'utente possa cambiare la sua email e password. | Passato | ROF 12 |
| TS12 | Verificare la possibilità di eseguire il Logout. | Passato | ROF 13 |
| TS13 | Verificare la possibilità di lasciare un feedback per il risultato della ricerca. | Passato | ROF 18 |
| TS14 | Verificare la corretta visualizzazione dell'eventuale, errore di ricerca | Passato | RDF 32 |

Tabella 15: Test e tracciamento di sistema

5) Miglioramenti

5.1) Descrizione

Al fine di assicurare il costante miglioramento nel corso dell'intero progetto, è fondamentale condurre valutazioni periodiche. L'obiettivo di tali valutazioni è individuare i problemi emergenti e le relative soluzioni adottate per affrontare le criticità riscontrate. Questa pratica consente di acquisire una consapevolezza più approfondita, utile a prevenire la ripetizione degli stessi errori in futuro.

Le valutazioni vengono delineate sulle categorie presenti nel file [Piano di Progetto].

5.2) Valutazione tecnologica

| Problema | Rischio associato | Soluzione |
|---|-------------------|--|
| Difficoltà nell'automazione per la scrittura, modifica e verifica utilizzando Overleaf. | RT1, RT2 | Passaggio a Typst per la scrittura, modifica e verifica della documentazione. |
| Mancanza di conoscenze delle tecnologie necessarie allo sviluppo da parte del gruppo | RP1 | Implementazione di workshop da parte dei membri del gruppo più esperti e studio personale della tecnologia |

Tabella 16: Valutazione tecnologica

5.3) Valutazione organizzativa e personale

| Problema | Rischio associato | Soluzione |
|---|-------------------|---|
| Periodi di malattia all'interno del team che ha portato a dei leggeri cali di performance durante alcuni sprint. | RP4 | Ridistribuzione del carico di lavoro e maggiore disponibilità nel periodo successivo. |
| A causa del periodo natalizio e dell'imminente sessione, la performance del team è calata molto con un conseguente calo delle attività di progetto. | RP4 | Recupero post vacanze aumentando la disponibilità oraria. |
| Leggero ritardo nella consegna del dataset da parte dell'azienda. | ROE2 | Si è deciso di dare priorità ad altre parti e componenti del codice utilizzando altri dataset similari. Si è esposto il problema al proponente. |

| | | |
|---|------|--|
| Problemi nella struttura e contenuto del dataset. | ROE2 | Sono stati realizzati degli script ad hoc per la correzione e pulizia del dataset. Si è esposto il problema al proponente. |
| Difficoltà iniziali della gestione dei ruoli e dei carichi di lavoro. | ROI2 | Aggiustamenti nei successivi sprint grazie all'esperienza acquisita dallo sprint precedente e alla comunicazione dei membri. |

Tabella 17: Valutazione organizzativa e personale

5.4) Valutazione sui ruoli

| Fase | Ruolo | Problema | Soluzione |
|---------------------|-----------------|--|--|
| Sprint 1 - 4 | Project manager | Inizialmente sono state rilevate delle difficoltà nella gestione e automazione del repository legata anche al fatto che al termine di ogni sprint di progetto veniva cambiato il membro del gruppo che ricopriva questo ruolo. | Diversi tentativi e l'unione di più parti hanno portato al raggiungimento di un risultato ottimale. Tuttavia il tempo impiegato è stato maggiore rispetto alle attese. |
| Analisi preliminare | Analista | Data l'inesperienza dei membri del gruppo in questo ambito è sorto il problema di come individuare i vari requisiti e annessi casi d'uso e come descriverli al meglio (quanto andare più nel dettaglio). | Confronto con il proponente per quanto riguarda l'individuazione e confronto con il committente (professor Cardin) per la descrizione. |
| Analisi preliminare | Verificatore | La distribuzione del lavoro non era uniforme nell'arco della settimana ma concentrata eccessivamente negli ultimi giorni dello sprint. | Ogni membro del gruppo si occupava di revisionare una parte del lavoro degli altri componenti in modo da dividersi il carico di lavoro e rimanere costantemente aggiornati su ogni aspetto del progetto. |

| | | | |
|----------|---------------|--|--|
| Sprint 4 | Programmatore | Alcuni programmatori si sono trovati in difficoltà dovendo “assemblare” porzioni di codice scritto da altri membri del gruppo. | Massima disponibilità da parte dei membri che hanno sviluppato l'altra porzione di codice nello spiegare ai nuovi programmatori quanto svolto. |
|----------|---------------|--|--|

Tabella 18: Valutazione sui ruoli

6) Cruscotto di valutazione della qualità

Premessa:

Durante ogni sprint del progetto, il controllo delle metriche viene eseguito utilizzando una modalità Just-in-Time (JiT). Ciò significa che l'analisi delle prestazioni, la valutazione dei progressi e altre metriche pertinenti vengono eseguite in tempo reale, immediatamente dopo la fase sviluppo nota come sprint. Questo approccio JiT consente al team di ottenere un quadro attuale e dinamico delle prestazioni e dell'avanzamento del progetto, consentendo una rapida identificazione di eventuali problemi o aree di miglioramento.

6.1.1) QMS - Quality Metrics Satisfied

Sotto riportata la formula utilizzata per calcolare la percentuale delle metriche soddisfatte:

$$QMS = \frac{NQMS}{TQM} * 100$$

Dove:

- NQMS (Number of Quality Metrics Satisfied) è il numero di metriche di qualità soddisfatte;
- TMQ (Total number of Quality Metrics) è il numero di metriche di qualità totali.

Nel nostro caso è stato calcolato un valore che si attesta circa all'80%. Rientrando e superando il valore accettabile della metrica MPC13.

6.1.2) IG - Indice di Gulpease

Indice di Gulpease è uno strumento utilizzato per verificare la difficoltà di lettura di un documento.

Considera due fattori per la valutazione, la lunghezza della parola e la lunghezza della frase rispetto al numero di lettere.

La formula per il suo calcolo è la seguente:

$$IG = 89 + \frac{300 * (\text{numero delle frasi}) - 10 * (\text{numero delle lettere})}{\text{numero delle parole}}$$

Come valori per le diverse difficoltà abbiamo:

- < 80: difficili da leggere per chi ha la licenza elementare;
- < 60: difficili da leggere per chi ha la licenza media;
- < 40: difficili da leggere per chi ha la licenza superiore.

Un intervallo ideale si aggira fra i 40 e 60.

IG documenti

| Documento | Valore IG |
|-----------------------|-----------|
| Analisi dei requisiti | 93 |
| Glossario | 72 |
| Manuale utente | 79 |
| Piano di Progetto | 88 |
| Piano di qualifica | 86 |

| | |
|-------------------|----|
| Specifica tecnica | 86 |
| Norme di progetto | 77 |

Tabella 19: Indice di Gulpease dei documenti

IG rispetto a documenti

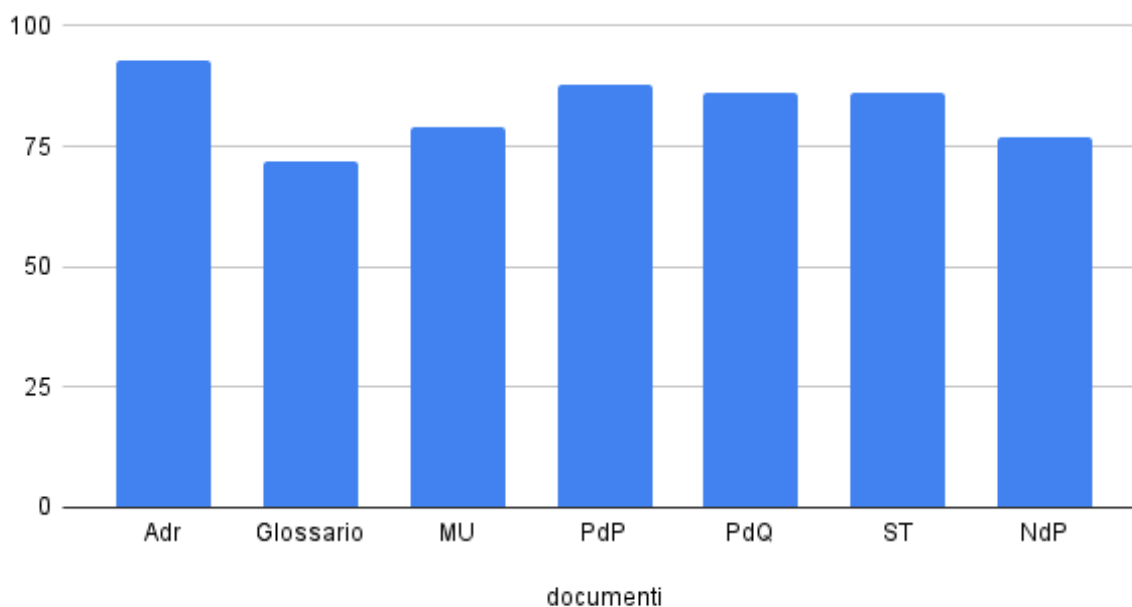


Figura 1: IG

Per il calcolo del indice è stato utilizzato un software online che si trova al seguente indirizzo: https://farfalla-project.org/readability_static/. I documenti sono stati convertiti in file di testo e successivamente calcolati dal sito sopra menzionato.

6.1.3) EO - Errori Ortografici

La metrica che si occupa della correttezza ortografica (MPD1) ha dato come risultato un valore nullo.

$$EO = 0$$

Questo è dovuto al fatto che, grazie alle frequenti revisioni e all'utilizzo di software per l'individuazione di errori ortografici, si stima un valore quasi nullo di essi. Viene stimata una correttezza del 100% e non assicurata poichè nonostante la minuziosità dei controlli e l'esecuzione dei test è possibile ci siano comunque artefatti riguardanti l'ortografia.

6.1.4) EAC - Estimated at Completion

| sprint | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| EAC | 12100 | 11750 | 11535 | 11125 | 10680 | 11259 | 11883 | 12102 | 12597 | 12763 |

| sprint | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| EAC | 13059 | 13010 | 12860 | 12714 | 12631 | 12428 | 12457 | 12477 | 12330 | 12230 |

Tabella 20: EAC da sprint 1 a 20

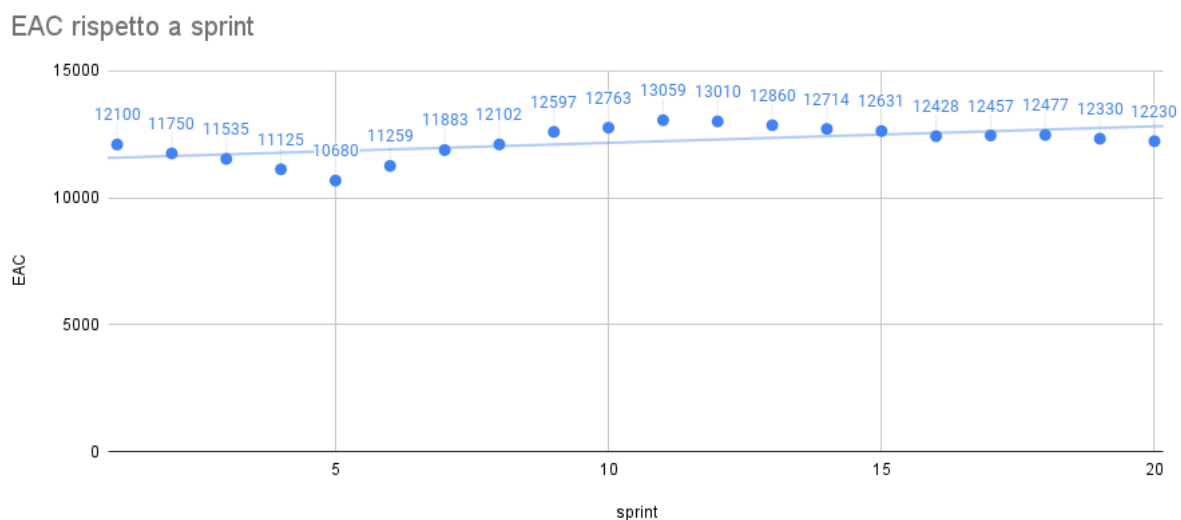


Figura 2: EAC da sprint 1 a 20

- Spiegazione:

Il grafico mostra l'andamento del EAC durante il corso del progetto. Analizzarne le variazioni permette di valutare la situazione attuale del progetto così da individuare la necessità di attuare misure preventive. L'iniziale tendenza a diminuire suggerisce un uso delle risorse efficace, tuttavia ciò non sconfigura la possibilità di aver attuato una pianificazione troppo ottimistica che porti quindi a ritardi.

Il grafico mostra come dopo lo sprint 5 in cui la produttività è stata compromessa a causa di indisponibilità e festività invernali, l'andamento dell'earned value ha subito un'inversione. In particolare, l'EAC, che in precedenza stava diminuendo, ha ora iniziato a salire. Questo suggerisce che l'impatto delle indisponibilità sul lavoro effettivo sta influenzando le previsioni di costo del progetto.

Negli sprint successivi è possibile notare una situazione stabile con il valore campionato praticamente sempre inferiore al valore di BAC preventivato. Il massimo valore registrato corrisponde a 13059, mentre il minimo storico equivale a 10680. E' inoltre interessante notare come durante il periodo di PB, che ricordiamo partire ufficialmente dallo sprint 12, l'andamento dei valori registrati si sia stabilizzato.

6.1.5) AC e ETC - Actual Cost e Estimate to Complete

| sprint | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|--------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| AC | 605 | 1175 | 1615 | 2225 | 2670 | 3040 | 3565 | 4115 | 4535 | 4850 |
| ETC | 11495 | 10575 | 9920 | 8900 | 8010 | 8219 | 8318 | 7987 | 8062 | 7913 |

| sprint | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
|--------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| AC | 5485 | 6245 | 6965 | 7755 | 8590 | 9320 | 10090 | 10855 | 11590 | 12230 |
| ETC | 7574 | 6765 | 5895 | 4959 | 4041 | 3108 | 2367 | 1622 | 740 | 0 |

Tabella 21: AC e ETC da sprint 1 a 20

AC e ETC rispetto a sprint

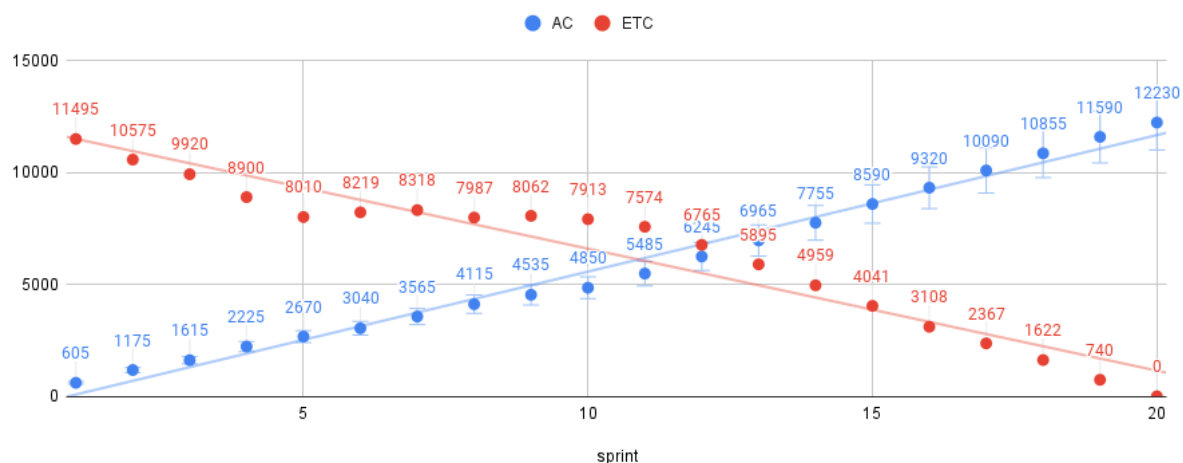


Figura 3: AC e ETC da sprint 1 a 20

- **Spiegazione:**

Il grafico illustra come nel tempo è variato l'ETC (Estimate to Complete), ovvero quanto si stima andrà ancora a costare il progetto, in corrispondenza dell'AC (Actual Cost), ovvero quanto effettivamente è stato speso fino a quel determinato momento. Fino allo sprint 5 la situazione si può definire stabile in quanto la loro somma rientra nei valori preventivati, ovvero non supera il BAC.

Successivamente l'ETC è cresciuto, sicuramente a causa di festività invernali, l'avvicinarsi dei vari impegni accademici, a cui ogni componente del gruppo è soggetto, e delle revisioni per l'RTB. Gli sforzi impiegati nel ultimo periodo di RTB sembrano non aver migliorato troppo la situazione. Contiamo che gli sprint successivi invertano la tendenza oramai creata da un po'.

La prospettiva è che finite le revisioni si cerchi di recuperare con incremento costante durante la milestone PB.

A partire dal periodo di PB è possibile notare un andamento più costante ed una tendenza generalmente positiva merito del maggiore impegno di tutti i membri del gruppo, dovuto anche ad una maggiore disponibilità di risorse in ambito temporale.

6.1.6) EV e PV - Earned Value e Planned Value

| sprint | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|--------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| EV | 644 | 1288 | 1803 | 2576 | 3220 | 3477 | 3864 | 4379 | 4636 | 4894 |
| PV | 644 | 1288 | 1932 | 2576 | 3220 | 3864 | 3864 | 4508 | 4765 | 5152 |

| sprint | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------|---------|---------|---------|-------|
| EV | 5409,6 | 6182,4 | 7084 | 7856,8 | 8758,4 | 9660 | 10432,8 | 11205,6 | 12107 | 12880 |
| PV | 5538,4 | 6182,4 | 7019,6 | 7856,8 | 8694 | 9660 | 10368,4 | 11205,6 | 12042,8 | 12880 |

Tabella 22: EV e PV da sprint 1 a 20

EV e PV rispetto a sprint

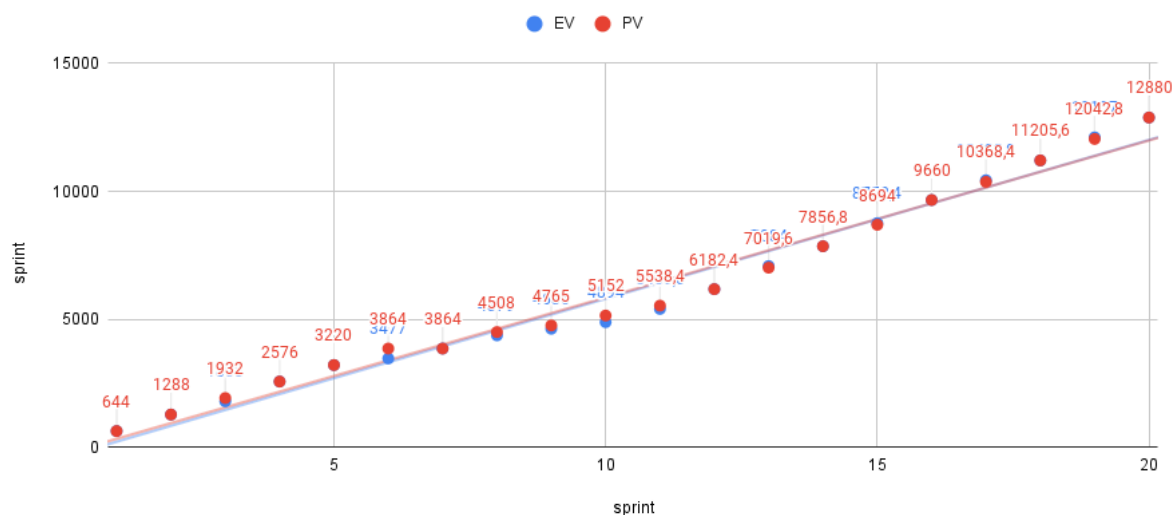


Figura 4: EV e PV da sprint 1 a 20

- Spiegazione:

Il sovrapporsi dei valori registrati delle metriche di EV(valore guadagnato) e PV(valore pianificato) nel grafico suggerisce che i lavori stanno procedendo in linea con quanto pianificato.

Il superamento del PV(valore pianificato) al EV(valore guadagnato) nel grafico suggerisce che il lavoro effettivamente completato è inferiore a quanto pianificato per lo stesso periodo di tempo. È importante esaminare attentamente questa discrepanza e identificare le cause sottostanti. Potrebbe essere necessario rivedere la pianificazione, valutare le risorse disponibili e adottare misure correttive per riportare il progetto sulla buona strada.

I rischi maggiori valutati dal gruppo sono per gli impegni accademici che sicuramente porteranno via molto tempo alla realizzazione e lavoro del progetto.

A partire dallo spint 12 che sancisce l'inizio del periodo di PB è possibile notare un andamento positivo e costante.

6.1.7) CV e SV - Cost Variance e Schedule Variance

| sprint | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|--------|----|-----|--------|-----|-----|------|-----|--------|--------|--------|
| CV | 39 | 113 | 188,2 | 351 | 550 | 437 | 299 | 264 | 101,8 | 44,4 |
| SV | 0 | 0 | -128,8 | 0 | 0 | -386 | 0 | -128,8 | -128,8 | -257,6 |

| sprint | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
|--------|--------|-------|------|-------|-------|-----|-------|-------|------|-----|
| CV | -75,4 | -62,6 | 119 | 101,8 | 168,4 | 340 | 342,8 | 350,6 | 517 | 650 |
| SV | -128,8 | 0 | 64,4 | 0 | 64,4 | 0 | 64,4 | 0 | 64,2 | 0 |

Tabella 23: CV e SV da sprint 1 a 20

CV e SV rispetto a sprint

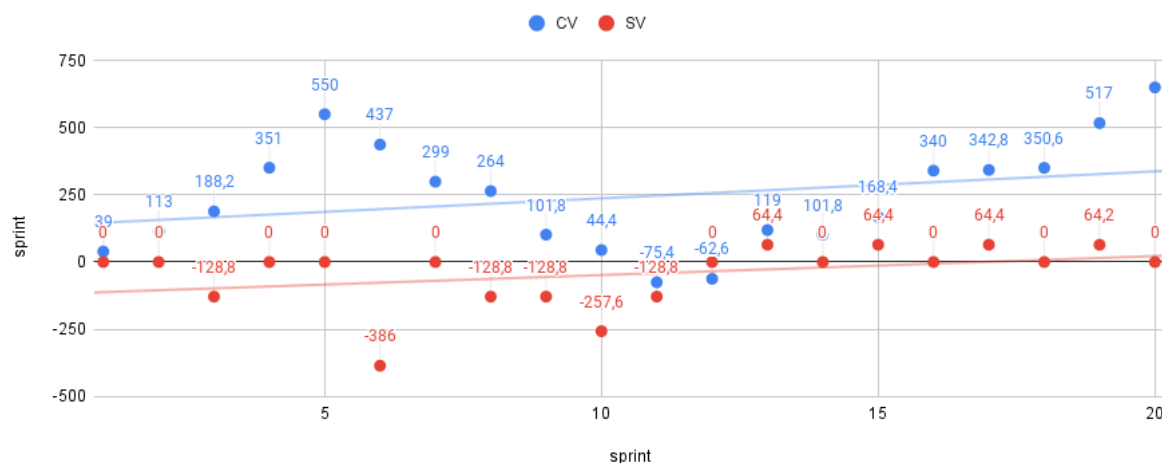


Figura 5: CV e SV da sprint 1 a 20

- Spiegazione:

Il grafico mostra l'andamento delle metriche di CV e SV. I valori positivi di CV indicano spese minori rispetto alle rispettive previsioni. Tuttavia sebbene un CV positivo suggerisca che si sta risparmiando denaro rispetto al budget, è importante considerare anche le tempistiche del progetto. Valori negativi di SV indicano che il progetto, in quel determinato istante, è in ritardo rispetto alla pianificazione. Il valore del lavoro effettivamente completato è inferiore a quanto pianificato. Sebbene quindi il progetto stia risparmiando denaro rispetto al budget (CV positivo), potrebbe esserci stata una sottoperformance nella realizzazione delle attività pianificate (SV negativo).

Inizialmente i valori di CV e SV registrati mostrano un uso minore di risorse monetarie rispetto a quanto preventivato e un avanzamento corretto del progetto secondo la pianificazione.

A partire dallo sprint 6 i valori di CV e SV indicano una situazione ben diversa da quella registrata in precedenza: il valore negativo di SV indica un ritardo rispetto a quanto preventivato. Questo rallentamento di produttività viene dettato dalla pausa natalizia e dalla sessione di esami.

A partire dallo sprint 11 i valori rientrano nei limiti imposti dal team, che si impegnerà a

migliorare sotto questo punto di vista.

Come è possibile notare durante il periodo a partire dalla sprint 12 non sono stati registrati particolari ritardi rispetto alle previsioni immediatamente precedenti. Nonostante infatti il progetto abbia sforato la data di consegna prevista dopo la revisione di RTB, il ritardo registrato era stato previsto ed in un qualche modo, voluto. Il gruppo ha deciso infatti di prendersi più tempo per potare maggiore qualità a quanto prodotto.

7) Elenco delle immagini

- Immagine 1: IG;
- Immagine 2: EAC da sprint 1 a 20;
- Immagine 3: AC e ETC da sprint 1 a 20;
- Immagine 4: EV e PV da sprint 1 a 20;
- Immagine 5: CV e SV da sprint 1 a 20;

8) Elenco tabelle

- Tabella 1: Qualità della documentazione;
- Tabella 2: Metriche qualità della documentazione;
- Tabella 3: Qualità del software;
- Tabella 4: Metriche qualità del software;
- Tabella 5: Processi primari;
- Tabella 6: Processi di supporto;
- Tabella 7: Processi organizzativi;
- Tabella 8: Metriche processi primari;
- Tabella 9: Metriche processi di supporto;
- Tabella 10: Metriche processi organizzativi;
- Tabella 11: Test di unità;
- Tabella 12: Test di integrazione;
- Tabella 13: Test di accettazione;
- Tabella 14: Tracciamento test di accettazione;
- Tabella 15: Test e tracciamento di sistema;
- Tabella 16: Valutazione tecnologica;
- Tabella 17: Valutazione organizzativa e personale;
- Tabella 18: Valutazione sui ruoli;
- Tabella 19: Indice di Gulpease dei documenti;
- Tabella 20: EAC da sprint 1 a 20;
- Tabella 21: AC e ETC da sprint 1 a 20;
- Tabella 22: EV e PV da sprint 1 a 20;
- Tabella 23: CV e SV da sprint 1 a 20;