

# Piano di qualifica

v2.0.0



<🔗> Farmacode

[farmacode.swe.unipd@gmail.com](mailto:farmacode.swe.unipd@gmail.com)

## Registro delle modifiche

Versione	Data	Scrittori	Revisori	Descrizione
2.0.0	2024-04-22	Carraro Alessandro	Rosson Lorenzo	Verifica e revisione del documento
1.4.0	2024-03-30	Favaron Riccardo	Pandolfo Mattia	Aggiornamento test e piccole migliorie
1.3.0	2024-03-27	Baggio Matteo	Pandolfo Mattia	Aggiornamento test sezione 4
1.2.0	2024-03-13	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> (data di ultimo accesso: 2023/12/12);
- Regolamento progetto ditattico  
<https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2023/Dispense/PD2.pdf> (data di ultimo accesso: 2023/12/12).

### 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> (data di ultimo accesso: 2023/02/27);
- T8 - Qualità di processo (slide del corso di Ingegneria del Software)  
<https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2023/Dispense/T8.pdf> (data di ultimo accesso: 2023/02/27);
- T9 - Verifica e validazione: introduzione (slide del corso di Ingegneria del Software)  
<https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2023/Dispense/T9.pdf> (data di ultimo accesso: 2023/03/04);
- T10 - Verifica e validazione: analisti statica (slide del corso di Ingegneria del Software)  
<https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2023/Dispense/T10.pdf> (data di ultimo accesso: 2023/03/10);
- T11 - Verifica e validazione: analisti dinamica (slide del corso di Ingegneria del Software)  
<https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2023/Dispense/T11.pdf> (data di ultimo accesso: 2023/03/10);
- ISO/IEC 9126  
[https://en.wikipedia.org/wiki/ISO/IEC\\_9126](https://en.wikipedia.org/wiki/ISO/IEC_9126) (data di ultimo accesso: 2023/03/22);
- ISO/IEC 12207:1995  
[https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2009/Approfondimenti/ISO\\_12207-1995.pdf](https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2009/Approfondimenti/ISO_12207-1995.pdf) (data di ultimo accesso: 2023/03/04);
- ISO/IEC 90003  
<https://cdn.standards.iteh.ai/samples/35867/36860aa4caba4c84b26051db576456d3/ISO-IEC-90003-2004.pdf> (data di ultimo accesso: 2023/03/04).

## 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	$\geq 40$	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	$\leq 7$ click	$\leq 5$ click
MPD7	Tempo per l'apprendimento	$\leq 8$ minuti	$\leq 5$ 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)	$\geq 0$	$\leq$ EAC
MPC3	Earned Value (EV)	$\geq 0$	$\leq$ EAC
MPC4	Actual Cost (AC)	$\geq 0$	$\leq$ EAC
MPC5	Cost Variance (CV)	$\geq -10\%$	$\geq 0\%$
MPC6	Planned Value (PV)	$\geq 0$	$\leq$ 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:

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

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:

$$= EAC - AC$$

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

Formula:

$$= \% \text{dicompletamento} * \text{BAC}$$

dove “%dicompletamento” 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:

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

Dove:

1. Se  $\text{CV} > 0$ , significa che il valore guadagnato è superiore al costo effettivo, indicando che il progetto sta procedendo sotto il budget pianificato;
  2. Se  $\text{CV} < 0$ , significa che il costo effettivo è superiore al valore guadagnato, indicando che il progetto sta superando il budget pianificato;
  3. Se  $\text{CV} = 0$ , 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:

$$= \% \text{dicompletamento} * \text{BAC}$$

dove a differenza di quanto detto per EV, %dicompletamento 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:

$$= \text{EV} - \text{PV}$$

Dove:

1. Se  $\text{SV} > 0$ , significa che il valore guadagnato è superiore al valore pianificato, indicando che il progetto è in anticipo rispetto alla pianificazione temporale;
  2. Se  $\text{SV} < 0$ , significa che il valore guadagnato è inferiore al valore pianificato, indicando che il progetto è in ritardo rispetto alla pianificazione temporale;
  3. Se  $\text{SV} = 0$ , 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:

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

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)	$\leq 5$	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 simili. 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

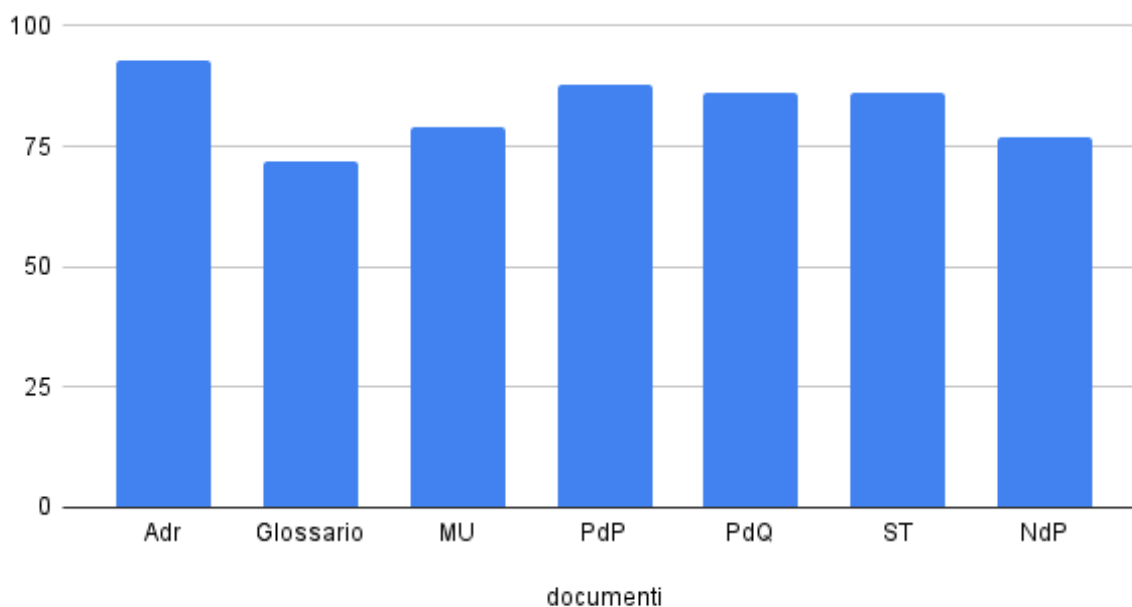


Figura 1: IG

Per il calcolo del indice è stato utilizzato un software online che si trova al seguente indirizzo: [https://farfalla-project.org/readability\\_static/](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

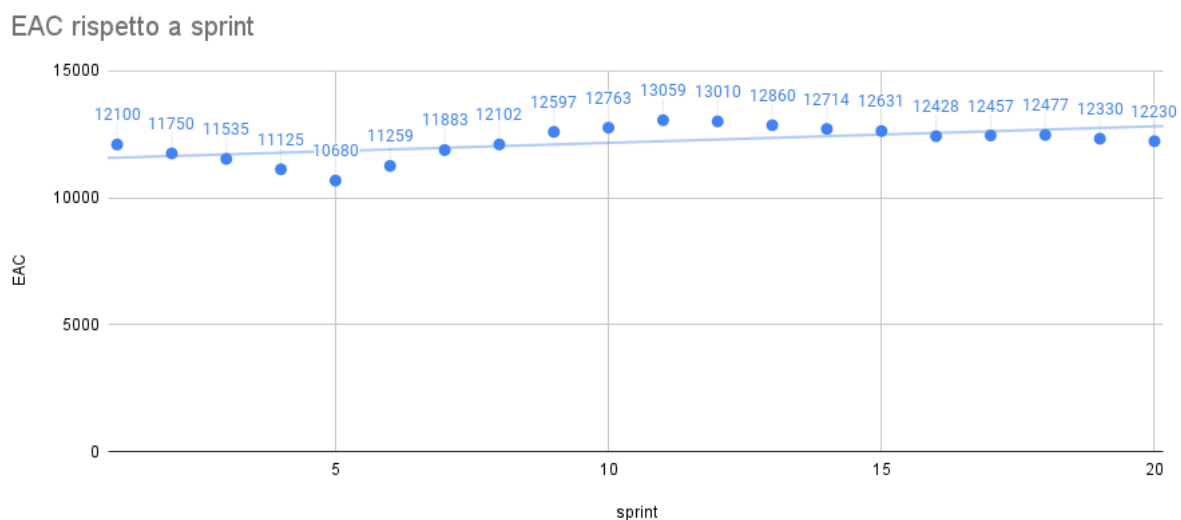


Figura 2: EAC da sprint 1 a 20

- 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

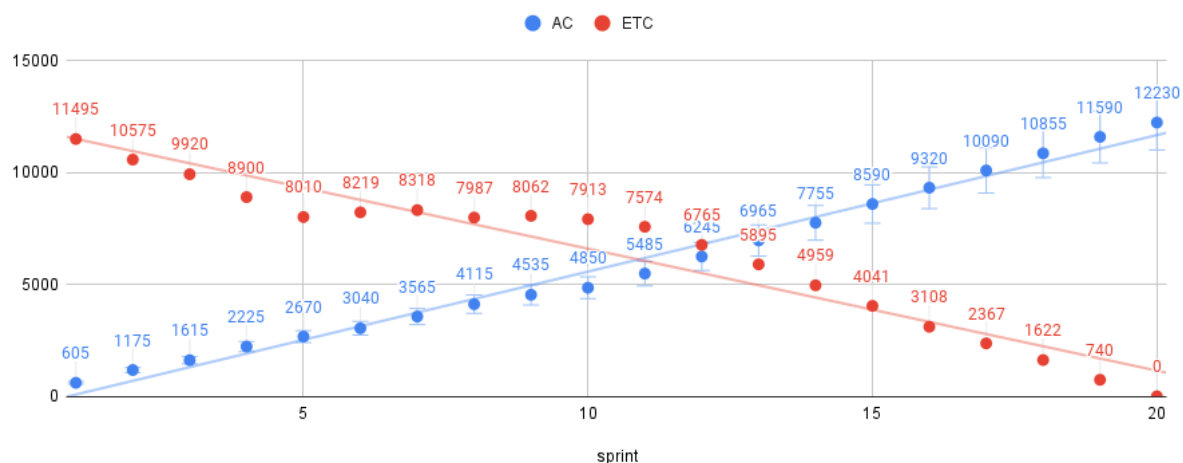


Figura 3: AC e ETC da sprint 1 a 20

- 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

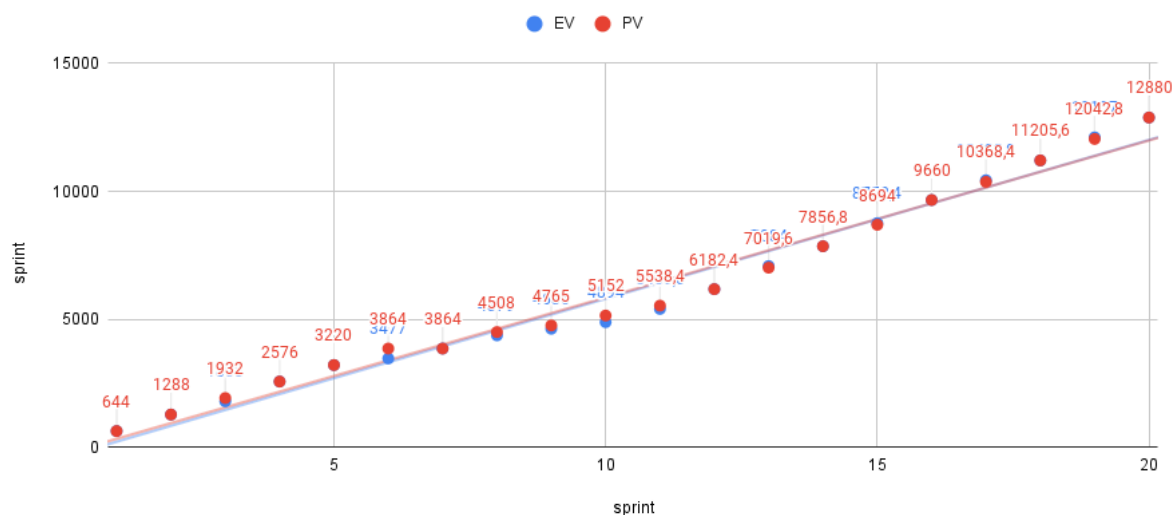


Figura 4: EV e PV da sprint 1 a 20

- 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

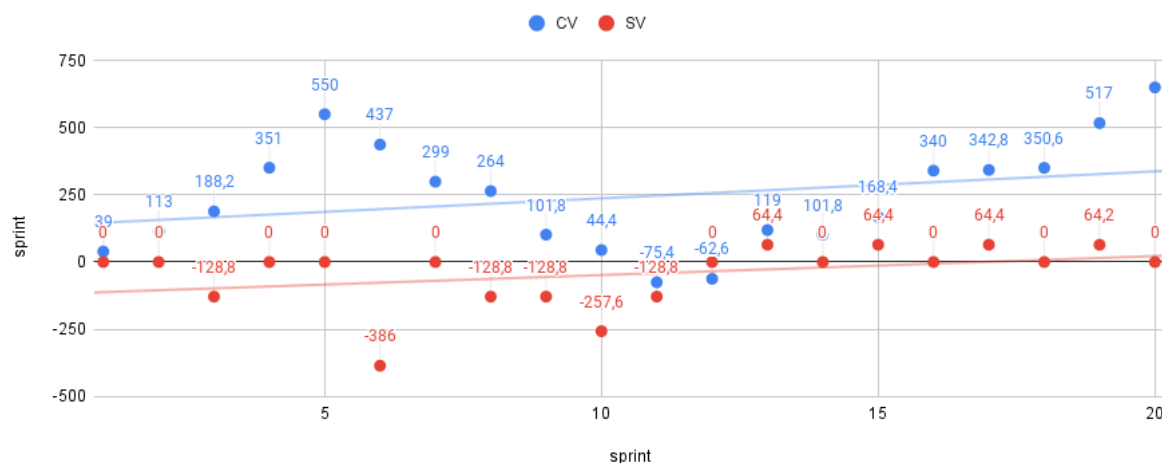


Figura 5: CV e SV da sprint 1 a 20

- 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;