



Piano di Qualifica

NearYou
Smart custom advertising platform

sevenbits.swe.unipd@gmail.com



Registro modifiche

| Versione | Data | Autore | Verificatore | Descrizione |
|----------|------------|---------------------|---------------------|---|
| 0.4.8 | 2025-02-18 | Trolese Leonardo | Pivetta Federico | Aggiunta ulteriori grafici sulle metriche del cruscotto di valutazione |
| 0.4.7 | 2025-02-16 | Trolese Leonardo | Pivetta Federico | Aggiunta ulteriori grafici sulle metriche del cruscotto di valutazione |
| 0.4.6 | 2025-02-15 | Trolese Leonardo | Pivetta Federico | Aggiunta grafici sulle metriche del cruscotto di valutazione |
| 0.4.5 | 2025-02-11 | Federico Pivetta | Uncas Peruzzi | Correzione ai test di sistema e di accettazione a seguito delle modifiche all'Analisi dei Requisiti |
| 0.4.4 | 2025-01-14 | Federico Pivetta | Leonardo Trolese | Riorganizzazione delle metriche di qualità |
| 0.4.3 | 2025-01-10 | Leonardo Trolese | Uncas Peruzzi | Aggiunta dei test di integrazione |
| 0.4.2 | 2025-01-10 | Federico Pivetta | Leonardo Trolese | Aggiunta dei test di sistema e dei test di accettazione |
| 0.4.1 | 2025-01-08 | Riccardo Piva | Uncas Peruzzi | Refactor generale sezione qualità processo e qualità prodotto |
| 0.4.0 | 2025-01-07 | Riccardo Piva | Uncas Peruzzi | Creazione cruscotto |
| 0.3.3 | 2025-01-03 | Riccardo Piva | Uncas Peruzzi | Correzioni minori generali |
| 0.3.2 | 2024-12-16 | Alfredo Rubino | Manuel Gusella | Aggiunta acronimi metriche e correzioni minori |
| 0.3.1 | 2024-12-13 | Riccardo Piva | Alfredo Rubino | Correzione standard IEEE |
| 0.3.0 | 2024-12-12 | Riccardo Piva | Alfredo Rubino | Arricchimento sezioni Qualità di processo, Qualità di prodotto e inizio redazione modalità testing |
| 0.2.0 | 2024-12-06 | Manuel Gusella | Alfredo Rubino | Inizio redazione sezione Qualità di prodotto |
| 0.1.0 | 2024-11-21 | Uncas Peruzzi | Federico Pivetta | Inizio redazione del documento |

Indice

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Introduzione | 5 |
| 1.1 | Scopo del documento | 5 |
| 1.2 | Glossario | 5 |
| 1.3 | Riferimenti | 5 |
| 1.3.1 | Riferimenti normativi | 5 |
| 1.3.2 | Riferimenti informativi | 5 |
| 2 | Obiettivi metrici di qualità | 6 |
| 2.1 | Qualità di prodotto | 6 |
| 2.1.1 | Funzionalità | 6 |
| 2.1.2 | Affidabilità | 6 |
| 2.1.3 | Efficienza | 6 |
| 2.1.4 | Usabilità | 7 |
| 2.1.5 | Manutenibilità | 7 |
| 2.1.6 | Portabilità | 7 |
| 2.2 | Qualità di processo | 7 |
| 2.2.1 | Processi Primari | 7 |
| 2.2.1.1 | Fornitura | 7 |
| 2.2.1.2 | Sviluppo | 8 |
| 2.2.2 | Processi di Supporto | 8 |
| 2.2.2.1 | Documentazione | 8 |
| 2.2.2.2 | Verifica | 8 |
| 2.2.2.3 | Gestione della qualità | 9 |
| 2.2.3 | Processi Organizzativi | 9 |
| 2.2.3.1 | Gestione dei processi | 9 |
| 3 | Modalità di Testing | 10 |
| 3.1 | Test di unità | 10 |
| 3.2 | Test di sistema | 10 |
| 3.3 | Test di integrazione | 13 |
| 3.4 | Test di accettazione | 14 |
| 4 | Cruscotto di valutazione delle qualità | 16 |
| 4.1 | Qualità di processo - fornitura | 16 |
| 4.1.1 | MPC01 - Estimated at completion (EAC) | 16 |
| 4.1.2 | MPC05 - Planned Value (PV) & MPC04 - Earned Value (EV) | 17 |
| 4.1.3 | MPC03 - Actual Cost (AC) & MPC02 - Estimate to Complete (ETC) | 17 |
| 4.1.4 | MPC08 - Cost Performance Index (CPI) | 18 |
| 4.1.5 | MPC07 - Cost Variance (CV) & MPC06 - Schedule Variance (SV) | 19 |
| 4.2 | Qualità di processo - Sviluppo | 20 |
| 4.2.1 | MPC10 - Requirements Stability Index (RSI) | 20 |
| 4.3 | Qualità di processo - Gestione dei processi | 21 |
| 4.3.1 | MPC16 - Rischi non previsti | 21 |
| 4.3.2 | MPC17 - Efficienza temporale (ET) | 21 |
| 4.4 | Qualità di processo - Documentazione | 22 |
| 4.4.1 | MPC01 - Errori ortografici | 22 |
| 4.4.2 | MPC11 - Indice Gulpease | 23 |
| 4.5 | Qualità di processo - Gestione della qualità | 24 |
| 4.5.1 | MPC15 - Metriche di qualità soddisfatte | 24 |

Elenco delle figure

| | | |
|----|---|----|
| 1 | Grafico a linee della metrica EAC | 16 |
| 2 | Grafico a linee delle metriche EV e PV | 17 |
| 3 | Grafico a linee delle metriche AC e ETC | 17 |
| 4 | Grafico a linee della metrica CPI | 18 |
| 5 | Grafico a linee delle metriche CV e SV | 19 |
| 6 | Grafico a linee della metrica RSI | 20 |
| 7 | Grafico a linee della metrica "Rischi non previsti" | 21 |
| 8 | Grafico a linee della metrica ET | 21 |
| 9 | Grafico a linee della metrica "Errori ortografici" | 22 |
| 10 | Grafico a linee della metrica "indice di Gulpease" | 23 |
| 11 | Grafico a linee della metrica "metriche di qualità soddisfatte" | 24 |

Elenco delle tabelle

| | | |
|----|--|----|
| 2 | Funzionalità - Qualità di prodotto | 6 |
| 3 | Affidabilità - Qualità di prodotto | 6 |
| 4 | Efficienza - Qualità di prodotto | 6 |
| 5 | Usabilità - Qualità di prodotto | 7 |
| 6 | Manutenibilità - Qualità di prodotto | 7 |
| 7 | Portabilità - Qualità di prodotto | 7 |
| 8 | Processi primari - Fornitura | 8 |
| 9 | Processi primari - Codifica | 8 |
| 10 | Processi di supporto - Documentazione | 8 |
| 11 | Processi di supporto - Verifica | 9 |
| 12 | Processi di supporto - Gestione della qualità | 9 |
| 13 | Processi organizzativi - Gestione dei processi | 9 |
| 14 | Test di sistema | 13 |
| 15 | Test di integrazione | 13 |
| 16 | Test di accettazione | 15 |

1 Introduzione

1.1 Scopo del documento

Il seguente documento ha l'obiettivo di garantire la qualità del prodotto e dei processi coinvolti nell'intero progetto. Al fine di assicurare che il prodotto soddisfi le qualità attese, il documento verrà aggiornato nel tempo per riflettere eventuali modifiche, integrazioni e i risultati delle verifiche effettuate.

1.2 Glossario

Con l'intento di evitare ambiguità interpretative del linguaggio utilizzato, viene fornito un glossario che si occupa di esplicitare il significato dei termini che riguardano il contesto del progetto. I termini presenti nel glossario sono contrassegnati con una G a pedice : Termine $_G$.

Le definizioni sono presenti nell'apposito documento *Glossario v1.0.0*

1.3 Riferimenti

1.3.1 Riferimenti normativi

- Norme di Progetto v1.0.0
linkdamettere.com
- Regolamento del progetto didattico
<https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2024/Dispense/PD1.pdf>

1.3.2 Riferimenti informativi

- Capitolato C4 - NearYou - Smart custom advertising platform
<https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2024/Progetto/C4p.pdf>
- Standard ISO/IEC 9126
https://en.wikipedia.org/wiki/ISO/IEC_9126
- Standard ISO/IEC/IEEE 12207:1995
https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2009/Approfondimenti/ISO_12207-1995.pdf
- Qualità di prodotto
<https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2024/Dispense/T07.pdf>
- Qualità di processo
<https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2024/Dispense/T08.pdf>
- Verifica e validazione
<https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2024/Dispense/T09.pdf>
<https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2024/Dispense/T10.pdf>
<https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2024/Dispense/T11.pdf>

2 Obiettivi metrici di qualità

Per far sì che un prodotto raggiunga uno standard qualitativo, è necessario definire delle metriche precise che permettano di monitorare e indicare il grado di qualità del prodotto e che quindi permettano di definire questo standard. Queste metriche vengono definite nel documento *Norme di Progetto v1.0.0*. Questa sezione si occuperà di definire i parametri di queste metriche, queste metriche potranno essere accettabili o ottimali in base alla rigidità del parametro.

2.1 Qualità di prodotto

La qualità di prodotto è intesa come valutazione del software. Più precisamente per la determinazione del grado di conformità alle attese.

Si rivolge l'attenzione su aspetti come Usabilità, Affidabilità e Manutenibilità, ma più in generale alla qualità esterna (funzionale) ed interna (strutturale) del prodotto software.

Quindi non basta che il software implementi le funzionalità volute dal proponente, ma le esegua secondo specifici standard di qualità.

In seguito sono presenti le metriche definite dallo standard ISO/IEC 9126 che il gruppo si impegna a soddisfare per la qualità del prodotto software.

2.1.1 Funzionalità

| Metrica | Descrizione | Valore accettazione | Valore ideale |
|---------|------------------------------------|---------------------|----------------|
| MPD01 | Requisiti Obbligatori Soddisfatti | 100% | 100% |
| MPD02 | Requisiti Desiderabili Soddisfatti | $\geq 0\%$ | 100% |
| MPD03 | Requisiti Opzionali Soddisfatti | $\geq 0\%$ | 100% |
| MPD04 | Function Point | da determinare | da determinare |

Table 2: Funzionalità - Qualità di prodotto

2.1.2 Affidabilità

| Metrica | Descrizione | Valore accettazione | Valore ideale |
|---------|--------------------|---------------------|---------------|
| MPD05 | Code coverage | $\geq 80\%$ | 100% |
| MPD06 | Statement coverage | $\geq 80\%$ | 100% |
| MPD07 | Branch coverage | $\geq 80\%$ | 100% |
| MPD08 | Condition coverage | $\geq 80\%$ | 100% |

Table 3: Affidabilità - Qualità di prodotto

2.1.3 Efficienza

| Metrica | Descrizione | Valore accettazione | Valore ideale |
|---------|-------------------------|---------------------|------------------|
| MPD09 | Tempo medio di risposta | ≤ 10 secondi | ≤ 4 secondi |

Table 4: Efficienza - Qualità di prodotto

2.1.4 Usabilità

| Metrica | Descrizione | Valore accettazione | Valore ideale |
|---------|------------------------------|---------------------|-----------------|
| MPD10 | Facilità di utilizzo | ≤ 7 click | ≤ 5 click |
| MPD11 | Tempo medio di apprendimento | ≤ 5 minuti | ≤ 2 minuti |

Table 5: Usabilità - Qualità di prodotto

2.1.5 Manutenibilità

| Metrica | Descrizione | Valore accettazione | Valore ideale |
|---------|--|---------------------|-----------------|
| MPD12 | Coefficiente di accoppiamento fra classi | ≤ 4 | ≤ 2 |
| MPD13 | Linee di codice per metodo | ≤ 50 | ≤ 25 |
| MPD14 | Parametri per metodo | ≤ 7 | ≤ 4 |
| MPD15 | Attributi per classe | ≤ 7 | ≤ 5 |
| MPD16 | Structure Fan IN | - | va massimizzato |
| MPD17 | Structure Fan OUT | - | va minimizzato |

Table 6: Manutenibilità - Qualità di prodotto

2.1.6 Portabilità

| Metrica | Descrizione | Valore accettazione | Valore ideale |
|---------|-----------------------------|---------------------|---------------|
| MPD18 | Versioni browser supportati | $\geq 80\%$ | 100% |

Table 7: Portabilità - Qualità di prodotto

2.2 Qualità di processo

La qualità di processo è intesa come valutazione delle attività svolte per la realizzazione del prodotto. Seguendo delle buone pratiche e delle linee guida nello sviluppo software, si può garantire che il prodotto finale avrà rispettato a sua volta degli standard qualitativi rendendolo così un prodotto di qualità. Qui sotto divideremo le metriche di qualità di processo seguendo lo standard ISO/IEC 12207:1995 in tre categorie: Processi primari, Processi di supporto e Processi organizzativi.

2.2.1 Processi Primari

I processi primari si possono dividere in parti primarie e una parte primaria è quella che inizia o esegue lo sviluppo, l'operazione o la manutenzione di prodotti software.

2.2.1.1 Fornitura

La fornitura è il processo che si occupa di consegnare il prodotto software al cliente. Serve per garantire che il prodotto soddisfi i requisiti di tempi e costi definiti con il cliente.

| Metrica | Descrizione | Valore accettazione | Valore ideale |
|---------|-------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|
| MPC01 | Estimated at completion (EAC) | $\pm 5\%$ rispetto al $(BAC)_G$ | Budget at completion $(BAC)_G$ |
| MPC02 | Estimate to complete (ETC) | ≥ 0 | $\leq EAC_G$ |
| MPC03 | Actual cost (AC) | ≥ 0 | $\leq EAC_G$ |
| MPC04 | Earned value (EV) | ≥ 0 | $\leq EAC_G$ |
| MPC05 | Planned value (PV) | ≥ 0 | \leq Budget at completion $(BAC)_G$ |
| MPC06 | Schedule variance (SV) | $\geq -5\%$ rispetto al $(BAC)_G$ | $\geq 0\%$ |
| MPC07 | Cost variance (CV) | $\geq -5\%$ rispetto al $(BAC)_G$ | $\geq 0\%$ |
| MPC08 | Cost Performance Index (CPI) | ≥ 0.9 | ≥ 1.0 |

Table 8: Processi primari - Fornitura

2.2.1.2 Sviluppo

Lo sviluppo è il processo riguardante la scrittura del codice del prodotto software.

Questa metrica serve a garantire che il software rispetti le richieste del cliente e che la codifica avvenga in modo efficiente

| Metrica | Descrizione | Valore accettazione | Valore ideale |
|---------|---|---------------------|---------------|
| MPC09 | Requisiti Obbligatori Soddisfatti (ROS) | 100% | 100% |
| MPC10 | Requirements Stability Index (RSI) | $\geq 80\%$ | 100% |

Table 9: Processi primari - Codifica

2.2.2 Processi di Supporto

Un processo di supporto è un processo che supporta un altro processo come parte integrante con uno scopo distinto e contribuisce al successo e alla qualità del progetto software.

Un processo di supporto è impiegato ed eseguito, se necessario, da un altro processo.

2.2.2.1 Documentazione

La documentazione è essenziale per la comprensione del prodotto e per la sua manutenzione.

Di conseguenza è essenziale che questa sia chiara, comprensibile e corretta.

| Metrica | Descrizione | Valore accettazione | Valore ideale |
|---------|-------------------------|---------------------|---------------|
| MPC11 | Indice Gulpease | $\geq 40\%$ | $\geq 60\%$ |
| MPC12 | Correttezza ortografica | 0 errori | 0 errori |

Table 10: Processi di supporto - Documentazione

2.2.2.2 Verifica

La verifica serve a garantire che il prodotto software sia conforme alle specifiche e non contenga errori.

| Metrica | Descrizione | Valore accettazione | Valore ideale |
|---------|------------------------------|---------------------|---------------|
| MPC13 | Code coverage | $\geq 80\%$ | 100% |
| MPC14 | Passed test cases percentage | $\geq 80\%$ | 100% |

Table 11: Processi di supporto - Verifica

2.2.2.3 Gestione della qualità

La gestione della qualità è necessaria per garantire che tutte le metriche di qualità vengano effettivamente soddisfatte.

| Metrica | Descrizione | Valore accettazione | Valore ideale |
|---------|---------------------------------|---------------------|---------------|
| MPC15 | Metriche di qualità soddisfatte | $\geq 85\%$ | 100% |

Table 12: Processi di supporto - Gestione della qualità

2.2.3 Processi Organizzativi

I processi organizzativi servono per creare un sottostruttura per il ciclo di vita e per garantire che i processi principali e i loro processi di supporto siano ben strutturati e vengano continuamente migliorati.

2.2.3.1 Gestione dei processi

La gestione dei processi indica come vengono gestiti i processi all'interno del progetto.

| Metrica | Descrizione | Valore accettazione | Valore ideale |
|---------|---------------------------|---------------------|---------------|
| MPC16 | Rischi non previsti | ≤ 3 | 0 |
| MPC17 | Efficienza temporale (ET) | ≥ 0.3 | ≥ 1.0 |

Table 13: Processi organizzativi - Gestione dei processi

3 Modalità di Testing

Qui sotto sono elencati i vari test che vengono eseguiti automaticamente sul prodotto software.

Questo serve a garantire che il prodotto soddisfi i requisiti e le aspettative indicate nel documento *Analisi dei Requisiti v1.0.0*.

I test sono divisi in quattro categorie: Test di unità, Test di sistema, Test di integrazione e Test di accettazione.

E per indicare lo stato come indicato in *Norme di Progetto v1.0.0* vengono utilizzate le seguenti abbreviazioni:

- **P**: Passato
- **NP**: Non Passato
- **NI**: Non Implementato

3.1 Test di unità

I test di unità servono a verificare che ogni singola unità del software funzioni correttamente.

3.2 Test di sistema

I test di sistema servono a verificare la completa copertura dei requisiti concordati nel documento *Analisi dei Requisiti v1.0.0*.

| Codice | Descrizione | Requisito | Stato |
|--------|---|-----------|-------|
| TS1 | Verificare che l'utente privilegiato possa visualizzare la Dashboard _G composta da una mappa interattiva con i vari Marker _G su di essa. | RF01 | NI |
| TS2 | Verificare che l'utente privilegiato possa visualizzare dei Marker _G che rappresentano i vari Percorsi _G effettuati in tempo reale dagli utenti presenti nel Sistema _G | RF02 | NI |
| TS3 | Verificare che l'utente privilegiato possa visualizzare un Marker _G che rappresenta un Percorso _G effettuato in tempo reale da un utente presente nel Sistema _G | RF03 | NI |
| TS4 | Verificare che l'utente privilegiato possa visualizzare tutti i punti di interesse riconosciuti dal Sistema _G . | RF04 | NI |
| TS5 | Verificare che l'utente privilegiato possa visualizzare un Marker _G che rappresenta un punto di interesse riconosciuto dal Sistema _G . | RF05 | NI |
| TS6 | Verificare che l'utente privilegiato possa visualizzare gli annunci pubblicitari provenienti da un determinato punto di interesse. | RF06 | NI |
| TS7 | Verificare che l'utente privilegiato possa visualizzare un singolo annuncio pubblicitario tramite un Marker _G . | RF07 | NI |

| Codice | Descrizione | Requisito | Stato |
|--------|--|-----------|-------|
| TS8 | Verificare che l'utente privilegiato possa visualizzare una Dashboard _G relativa ad un singolo utente quando seleziona un Marker _G utente nella Dashboard _G principale. | RF08 | NI |
| TS9 | Verificare che l'utente privilegiato possa visualizzare dei Marker _G che rappresentano lo storico delle posizioni dell'utente a cui è riferita la Dashboard _G di singolo utente. | RF09 | NI |
| TS10 | Verificare che l'utente privilegiato possa visualizzare un Marker _G che rappresenta la posizione dell'utente in un determinato istante nella Dashboard _G di singolo utente. | RF10 | NI |
| TS11 | Verificare che l'utente privilegiato possa visualizzare, nella Dashboard _G di singolo utente, tutti i punti di interesse riconosciuti dal Sistema _G . | RF11 | NI |
| TS12 | Verificare che l'utente privilegiato possa visualizzare, nella Dashboard _G di singolo utente, un Marker _G che rappresenta un punto di interesse riconosciuto dal Sistema _G . | RF12 | NI |
| TS13 | Verificare che l'utente privilegiato possa visualizzare lo storico degli annunci pubblicitari generati per l'utente a cui è riferita la Dashboard _G singolo utente. | RF13 | NI |
| TS14 | Verificare che l'utente privilegiato possa visualizzare un singolo annuncio pubblicitario tramite un Marker _G nella Dashboard _G di singolo utente. | RF14 | NI |
| TS15 | Verificare che l'utente privilegiato possa visualizzare un pannello apposito contenente le informazioni dell'utente, a cui è riferita la Dashboard _G di singolo utente, in forma tabellare. | RF15 | NI |
| TS16 | Verificare che l'utente privilegiato possa visualizzare nel pannello apposito di visualizzazione informazioni dell'utente: il nome, il cognome, l'email, il genere, la data di nascita e lo stato civile. | RF16 | NI |
| TS17 | Verificare che l'utente privilegiato possa visualizzare i dettagli del Marker _G riguardante una singola posizione di un utente nella rispettiva Dashboard _G | RF17 | NI |
| TS18 | Verificare che l'utente privilegiato quando visualizza i dettagli del Marker _G , riguardante una singola posizione di un utente nella rispettiva Dashboard _G , possa vedere la latitudine, la longitudine e l'istante di rilevamento del Marker _G | RF18 | NI |

| Codice | Descrizione | Requisito | Stato |
|--------|--|-----------|-------|
| TS19 | Verificare che l'utente privilegiato possa visualizzare l'area di influenza di un punto di interesse selezionato. | RF19 | NI |
| TS20 | Verificare che l'utente privilegiato possa visualizzare le informazioni dettagliate di un punto di interesse quando selezionato. | RF20 | NI |
| TS21 | Verificare che l'utente privilegiato quando visualizza le informazioni dettagliate di un punto di interesse possa visualizzare la latitudine, la longitudine, il nome, la tipologia e la descrizione del punto di interesse. | RF21 | NI |
| TS22 | Verificare che l'utente possa visualizzare l'annuncio pubblicitario proveniente dal punto di interesse situato nell'area che sta attraversando. | RF22 | NI |
| TS23 | Verificare che l'utente privilegiato possa visualizzare una tabella contenente le informazioni dei singoli PoI ordinati per la quantità di messaggi inviati nel mese. | RF23 | NI |
| TS24 | Verificare che l'utente privilegiato possa visualizzare nella tabella dei PoI un singolo PoI, rappresentato da una riga della tabella. | RF24 | NI |
| TS25 | Verificare che l'utente privilegiato possa visualizzare in ogni riga della tabella dei PoI il nome, l'indirizzo, la tipologia (di che ambito si occupa), la descrizione e il numero di messaggi inviati durante il mese di un singolo PoI. | RF25 | NI |
| TS26 | Verificare che l'utente privilegiato possa visualizzare i dettagli di un annuncio generato. | RF26 | NI |
| TS27 | Verificare che l'utente privilegiato quando visualizza i dettagli di un annuncio possa visualizzare la latitudine, la longitudine, l'istante di creazione, il nome dell'utente coinvolto, il nome del punto di interesse coinvolto e il contenuto dell'annuncio. | RF27 | NI |
| TS28 | Verificare che il sensore possa trasmettere i dati rilevati in tempo reale al Sistema _G . | RF28 | NI |
| TS29 | Verificare che il sensore possa trasmettere il proprio id, la sua latitudine e longitudine al Sistema _G . | RF29 | NI |
| TS30 | Verificare che il servizio LLM _G possa ricevere i dati dell'utente e del punto di interesse inviati dal Sistema _G . | RF30 | NI |

| Codice | Descrizione | Requisito | Stato |
|--------|--|-----------|-------|
| TS31 | Verificare che il servizio LLM_G possa ricevere le informazioni dell'utente inviate dal Sistema $_G$, quali: il nome, il cognome, l'email, il genere, la data di nascita, lo stato civile e i suoi interessi. | RF31 | NI |
| TS32 | Verificare che il servizio LLM_G possa ricevere le informazioni del punto di interesse inviate dal Sistema $_G$, quali: il nome, l'indirizzo, la tipologia, la descrizione e la distanza del PoI dall'utente. | RF32 | NI |
| TS33 | Verificare che il servizio LLM_G possa trasmettere un messaggio custom, rappresentante il contenuto dell'annuncio per un utente, al Sistema $_G$. | RF33 | NI |

Table 14: Test di sistema

3.3 Test di integrazione

I test di integrazione servono a verificare che le componenti del sistema si integrino correttamente e in maniera efficace. L'obiettivo dei test è identificare eventuali problemi di interoperabilità e integrazione fra le componenti del software.

| Codice | Descrizione | Stato |
|--------|---|-------|
| TI1 | Verificare che i dati simulati vengano correttamente pubblicati sul broker di messaggi | NI |
| TI2 | Assicurarsi che il modulo di stream processing elabori correttamente i dati ricevuti dal broker e li invii al motore di generative AI | NI |
| TI3 | Verificare che il motore LLM generi messaggi pubblicitari coerenti e contestualizzati in base ai dati forniti | NI |
| TI4 | Controllare che i messaggi generati vengano correttamente salvati nella piattaforma di storage | NI |
| TI5 | Controllare che i dati posizionali generati vengano correttamente salvati nella piattaforma di storage | NI |
| TI6 | Verificare che i dati geospaziali vengano aggiornati in tempo reale sulla dashboard contenente la mappa | NI |
| TI7 | Assicurarsi che i messaggi generati dal motore LLM siano correttamente visualizzati nella dashboard | NI |

Table 15: Test di integrazione

3.4 Test di accettazione

I test di accettazione sono finalizzati a verificare che tutte le esigenze concordate con il proponente siano soddisfatte, e di conseguenza saranno svolti al termine del progetto dai membri del gruppo in coordinazione con i componenti dell'azienda SyncLab.

| Codice | Descrizione | Stato |
|--------|---|-------|
| TA1 | Verificare che l'utente privilegiato possa visualizzare la Dashboard composta da una mappa e interagire con i Marker presenti su di essa. | NI |
| TA2 | Verificare che l'utente privilegiato possa visualizzare sulla mappa tutti i Marker relativi ai Percorsi effettuati in tempo reale dagli utenti, ai punti di interesse riconosciuti dal Sistema e agli annunci pubblicitari associati ai punti di interesse. | NI |
| TA3 | Verificare che l'utente privilegiato possa visualizzare una Dashboard relativa ad un singolo utente quando seleziona un Marker utente nella Dashboard principale | NI |
| TA4 | Verificare che l'utente privilegiato possa visualizzare, nella Dashboard relativa ad un singolo utente, tutti i punti di interesse riconosciuti dal Sistema, lo storico delle posizioni dell'utente, lo storico degli annunci pubblicitari generati per l'utente, un pannello dedicato con le informazioni dell'utente in forma tabellare e i dettagli relativi a ciascuna posizione. | NI |
| TA5 | Verificare che l'utente privilegiato possa visualizzare, nella Dashboard relativa a un singolo utente, i dettagli del pannello, inclusi il nome, il cognome, l'email, il genere, la data di nascita e lo stato civile. Inoltre, verificare che siano visibili i dettagli della singola posizione, inclusi la latitudine, la longitudine e l'istante di rilevamento. | NI |
| TA6 | Verificare che l'utente privilegiato possa visualizzare i dettagli di un punto di interesse, inclusi la latitudine, la longitudine, il nome, la tipologia e la descrizione. | NI |
| TA7 | Verificare che l'utente privilegiato possa visualizzare i dettagli di un annuncio generato, inclusi la latitudine, la longitudine, l'istante di creazione, il nome dell'utente coinvolto, il nome del punto di interesse coinvolto e il contenuto dell'annuncio. | NI |

| Codice | Descrizione | Stato |
|--------|---|-------|
| TA8 | Verificare che l'utente privilegiato possa visualizzare una tabella contenente l'elenco dei punti di interesse, ordinati per la quantità di messaggi inviati nel mese. Ogni PoI deve essere rappresentato da una riga della tabella, contenente il nome, l'indirizzo, la tipologia, la descrizione e il numero di messaggi inviati. | NI |
| TA9 | Verificare che il sensore possa trasmettere in tempo reale al Sistema _G i dati rilevati, inclusi il proprio id, la latitudine e la longitudine. | NI |
| TA10 | Verificare che il servizio LLM possa ricevere i dati inviati dal Sistema, inclusi le informazioni dell'utente (nome, cognome, email, genere, data di nascita, stato civile, interessi) e le informazioni del punto di interesse (nome, indirizzo, tipologia, descrizione e distanza dal punto di interesse dell'utente). | NI |
| TA11 | Verificare che il servizio LLM possa trasmettere al Sistema un messaggio personalizzato che rappresenti il contenuto dell'annuncio destinato ad un utente. | NI |

Table 16: Test di accettazione

4 Cruscotto di valutazione delle qualità

4.1 Qualità di processo - fornitura

4.1.1 MPC01 - Estimated at completion (EAC)

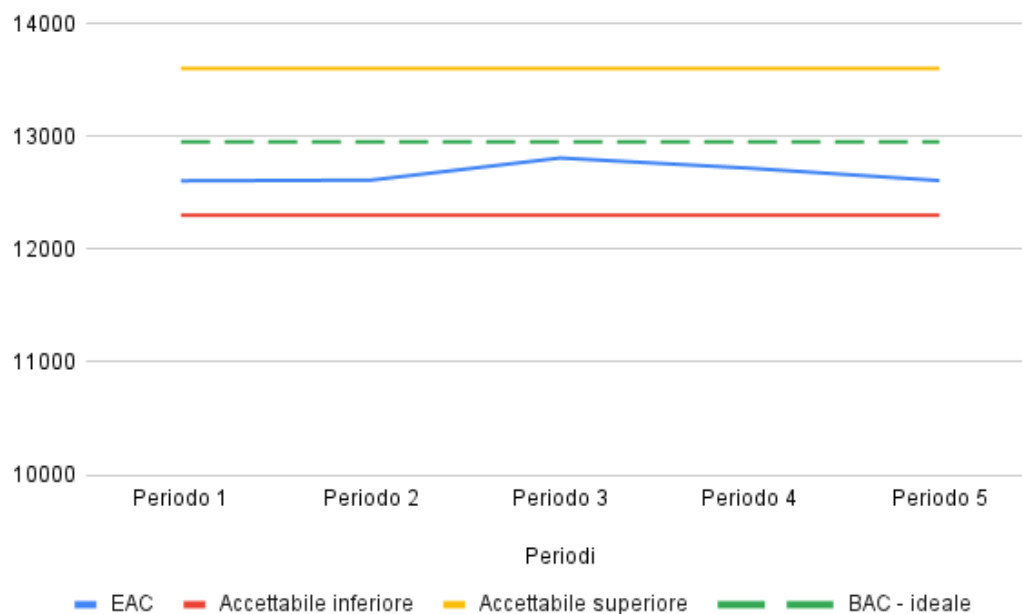


Figure 1: Grafico a linee della metrica EAC

RTB: Il grafico rappresenta la stima aggiornata del costo totale del progetto al completamento. Questo valore è quindi determinato dalla somma dei costi sostenuti fino a un certo momento (in termini di ore produttive svolte), e dei costi stimati al completamento (in termini di ore produttive restanti in riferimento al preventivo iniziale del progetto).

In questo caso emerge dal grafico che il valore di EAC è poco al di sotto del preventivo iniziale (BAC), e in ogni caso entro i valori accettabili definiti per la metrica. Questo indica che il progetto è sufficientemente in linea con le aspettative in termini di costi.

4.1.2 MPC05 - Planned Value (PV) & MPC04 - Earned Value (EV)

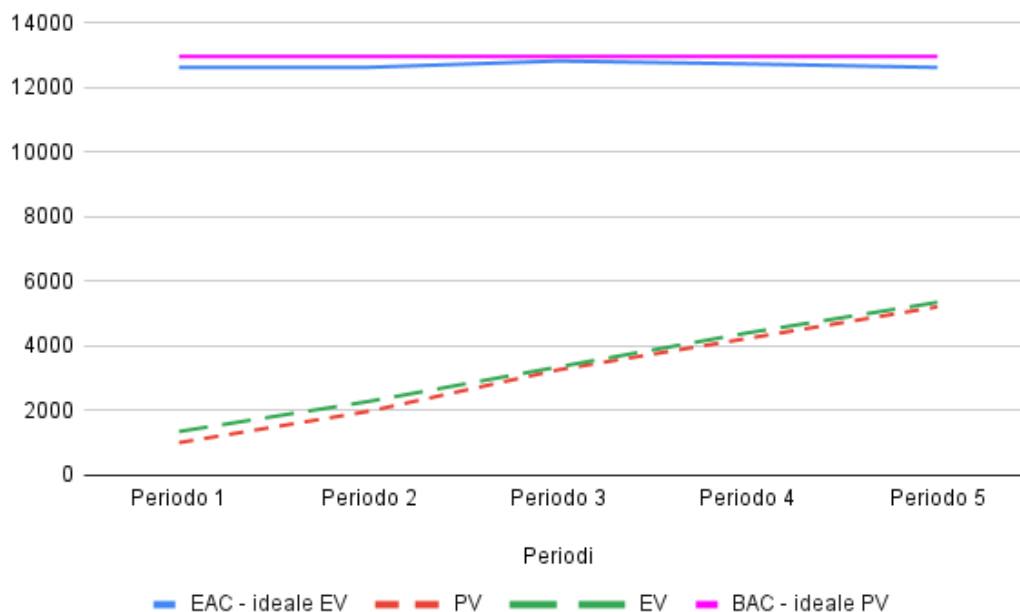


Figure 2: Grafico a linee delle metriche EV e PV

RTB: Il grafico mostra la curva del valore guadagnato (Earned Value), e la curva del valore pianificato (Planned Value). Come si può notare osservando la figura le due curve sono molto vicine, questo indica che il lavoro effettivamente svolto è conforme alla pianificazione; e nello specifico quella dell'EV è sempre leggermente superiore a quella del PV. Ciò indica che il progetto sta producendo un valore maggiore rispetto a quanto pianificato, e quindi che il lavoro svolto è leggermente al di sopra delle aspettative.

4.1.3 MPC03 - Actual Cost (AC) & MPC02 - Estimate to Complete (ETC)

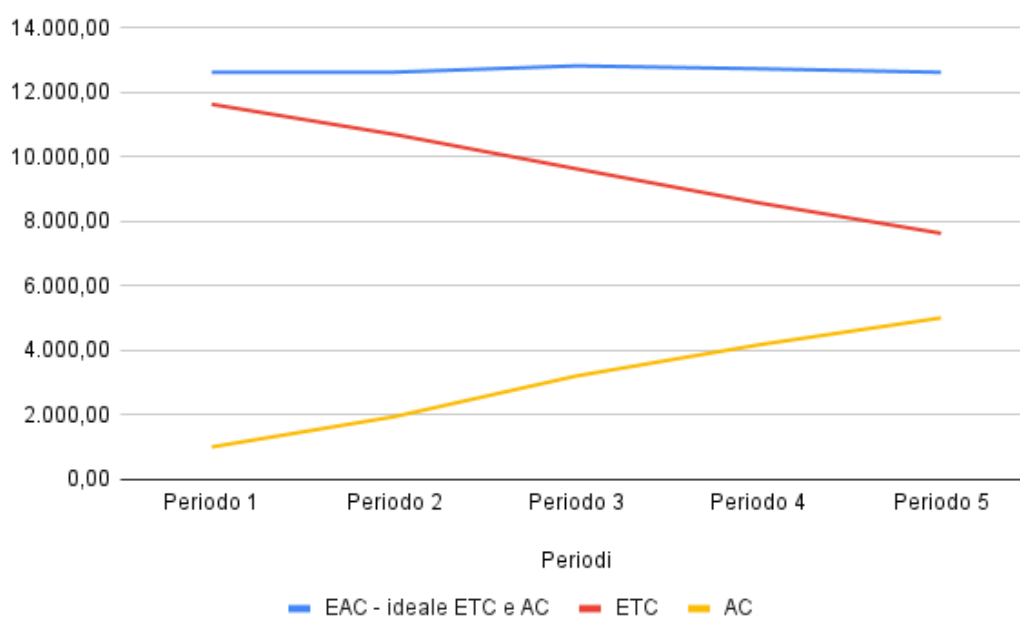


Figure 3: Grafico a linee delle metriche AC e ETC

RTB: Il grafico rappresenta l'Actual Cost (AC), ovvero i costi sostenuti per portare il progetto al suo stato corrente, e l'Estimate to Complete (ETC), cioè la stima del costo rimanente da sostenere per completare il progetto per ogni periodo di misurazione (termine sprint). Entrambe le metriche hanno valore ideale inferiore all'EAC, che viene rispettato in ogni iterazione.

Ovviamente l'ETC tende a diminuire al progredire del progetto poiché questo si avvicina alla sua conclusione, mentre l'AC mostra una crescita proporzionale e inversa rispetto all'ETC, in linea con le aspettative economiche del progetto.

4.1.4 MPC08 - Cost Performance Index (CPI)

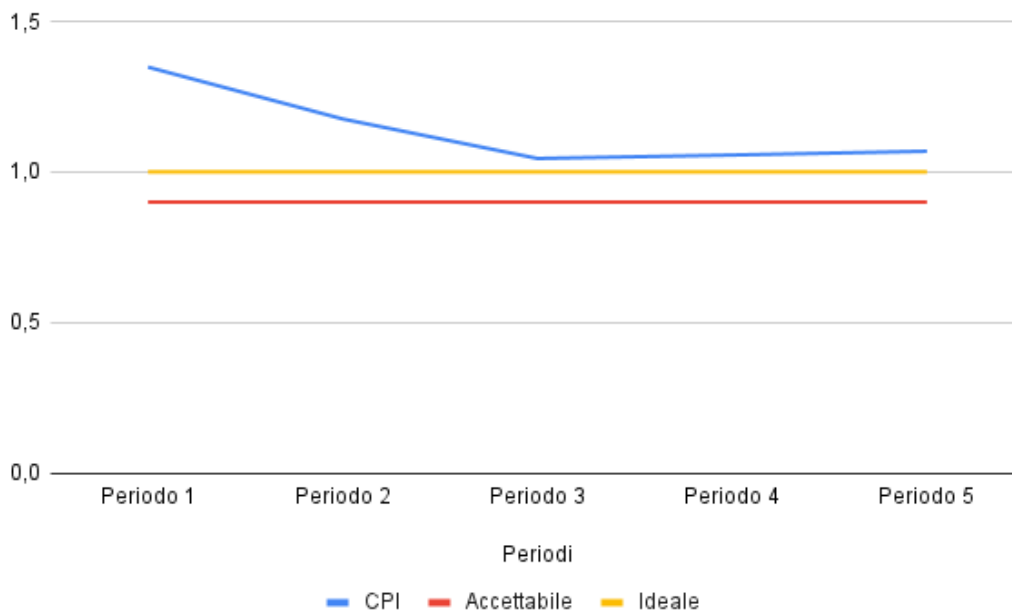


Figure 4: Grafico a linee della metrica CPI

RTB: il Cost Performance Index (CPI) è una metrica che indica quanti obiettivi sono stati raggiunti rispetto alle spese sostenute in un certo momento del progetto. La metrica è data dal rapporto fra il valore guadagnato (EV) e i costi sostenuti (AC), e infatti il suo valore ideale deve essere maggiore o pari a 1. Il valore accettabile invece è stato scelto essere maggiore o uguale a 0.9.

Il grafico mostra che il CPI ha avuto valore strettamente maggiore di 1 per tutto il progetto, assestandosi fra il terzo e il sesto sprint a un valore pari a circa 1.06. Questo indica che il progetto ha prodotto un valore maggiore rispetto ai costi sostenuti.

4.1.5 MPC07 - Cost Variance (CV) & MPC06 - Schedule Variance (SV)

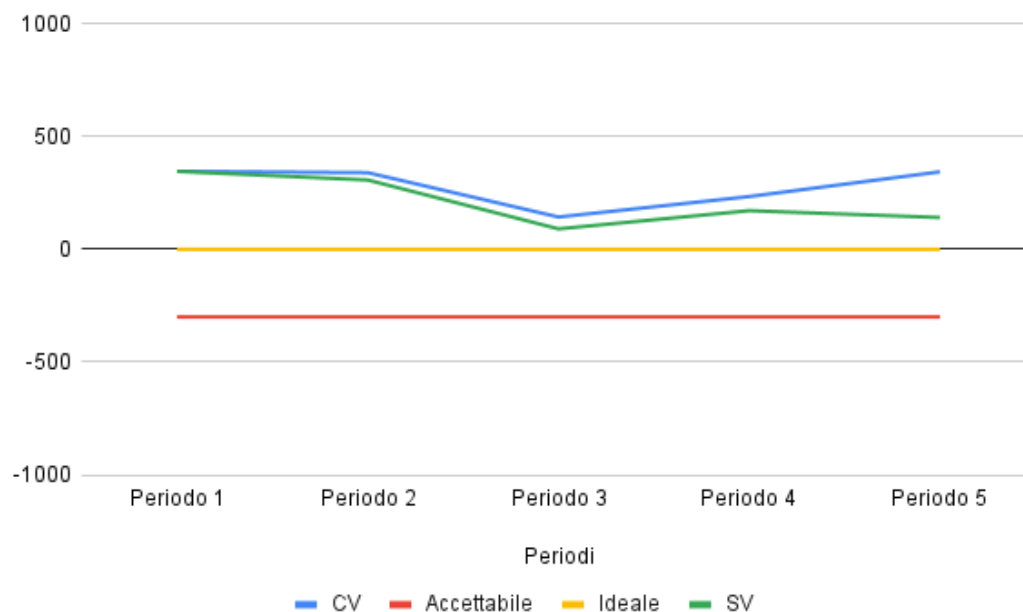


Figure 5: Grafico a linee delle metriche CV e SV

RTB: Il grafico mostra l'andamento della Cost Variance (CV) e della Schedule Variance (SV), che rappresentano rispettivamente: la differenza tra il valore guadagnato (EV) e i costi sostenuti (AC) e la differenza tra il valore guadagnato (EV) e il valore pianificato (PV).

La CV resta sempre positiva per l'intera durata del progetto fino al sesto sprint, e ciò indica che le spese effettuate sono inferiori rispetto al valore prodotto dal team nel corso della prima parte del progetto.

Anche la SV mostra un andamento positivo per tutta la durata del progetto fino alla RTB, e ciò indica che il gruppo ha saputo produrre un valore maggiore di quanto pianificato nel corso delle iterazioni effettuate.

Globalmente i due valori si discostano poco l'uno dall'altro e essendo entrambi ampiamente al di sopra del valore accettabile e di quello ideale, sono dei segnali positivi rispetto all'andamento del progetto.

4.2 Qualità di processo - Sviluppo

4.2.1 MPC10 - Requirements Stability Index (RSI)

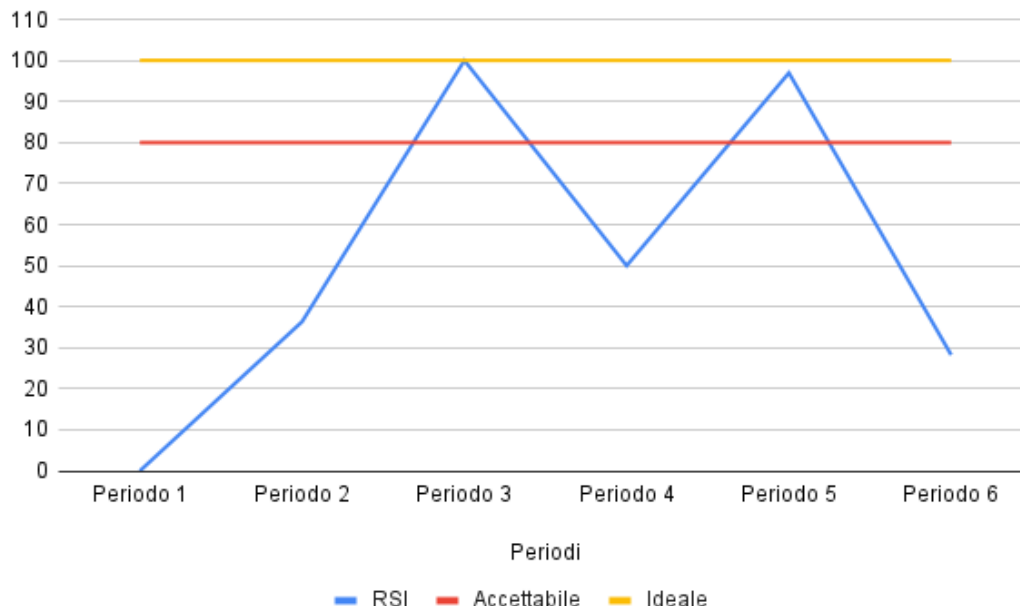


Figure 6: Grafico a linee della metrica RSI

RTB: La metrica RSI rappresenta un indice di stabilità dei requisiti individuati nel corso del progetto. Questo indice è in percentuale, e ha valore tanto più alto quanto maggiore è la stabilità dei requisiti, ovvero il valore è alto se pochi requisiti sono cambiati rispetto all'ultima misurazione, e basso se molti requisiti sono stati modificati, aggiunti o rimossi rispetto all'ultima misurazione.

Come si può evincere dal grafico, l'RSI è partito da valore nullo (in maniera coerente rispetto alla formula usata per il calcolo di tale metrica, poiché nel primo sprint sono stati definiti i primi requisiti); crescendo nella seconda iterazione (mentre il primo tentativo di identificazione dei requisiti era ancora in corso); e ha poi mostrato un andamento altalenante, con picchi di stabilità nel terzo e quinto periodo e cali significativi (inferiori al valore accettabile) in corrispondenza della terza e sesta iterazione. In entrambi questi casi il valore basso è seguito a significative modifiche dei requisiti, successive a degli incontri di chiarimento organizzati con il professor Cardin, che hanno evidenziato degli errori nell'approccio del gruppo all'analisi dei requisiti.

Complessivamente il gruppo si aspetta una maggiore stabilità in futuro, in caso di un buon esito della revisione RTB, mentre potrebbero essere necessari ulteriori significativi cambiamenti in caso di esito negativo.

4.3 Qualità di processo - Gestione dei processi

4.3.1 MPC16 - Rischi non previsti

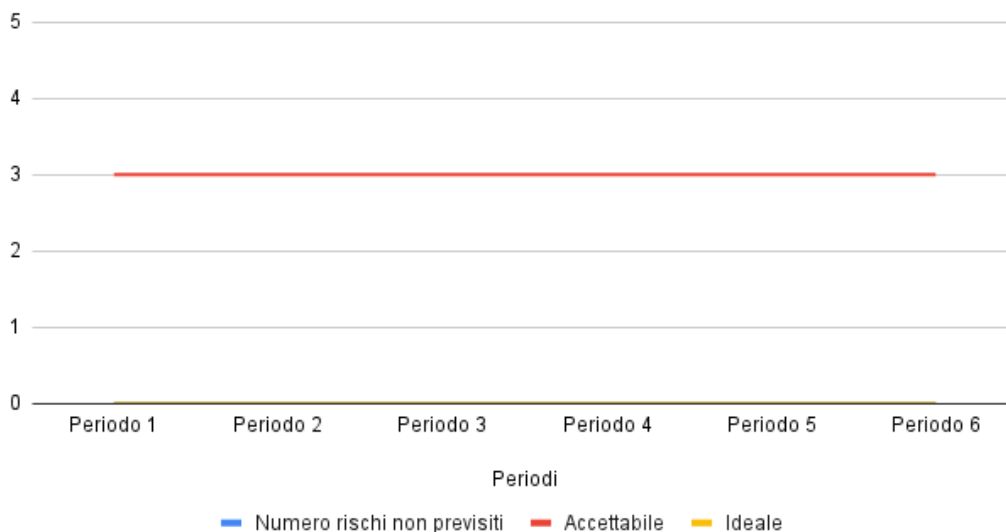


Figure 7: Grafico a linee della metrica "Rischi non previsti"

RTB: Nel corso del progetto il team ha senz'altro avuto modo di affrontare svariati dei rischi emersi durante l'analisi dei rischi, tuttavia non sono stati riscontrati rischi non previsti nel corso dei primi sei periodi del progetto.

4.3.2 MPC17 - Efficienza temporale (ET)

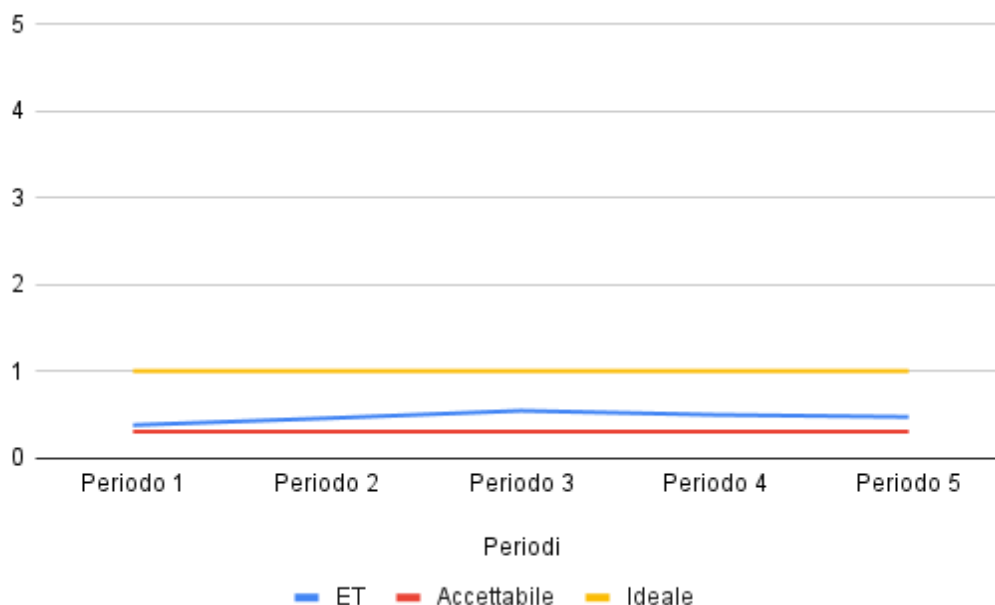


Figure 8: Grafico a linee della metrica ET

RTB: La metrica di efficienza temporale è data dal rapporto fra il numero di ore produttive e totali per ogni sprint, e indica quante delle ore dedicate al progetto sono state effettivamente usate per la produzione di materiale (software o di altra natura), rispetto alle ore effettivamente consumate dai membri

del gruppo.

Le ore produttive sono state accuratamente rendicontate per l'intera durata del progetto, mentre quelle totali (che includono anche le produttive), sono state misurate in maniera più precisa possibile, ma senza pretese di assoluta esattezza, per via della natura di queste ultime.

Dal grafico emerge che la ET si mantiene, per l'intera durata delle prime sei iterazioni del progetto, al di sopra del valore minimo accettabile (pari a 0.3), ma al di sotto del valore ideale (pari o superiore a 1.0).

4.4 Qualità di processo - Documentazione

4.4.1 MPC01 - Errori ortografici

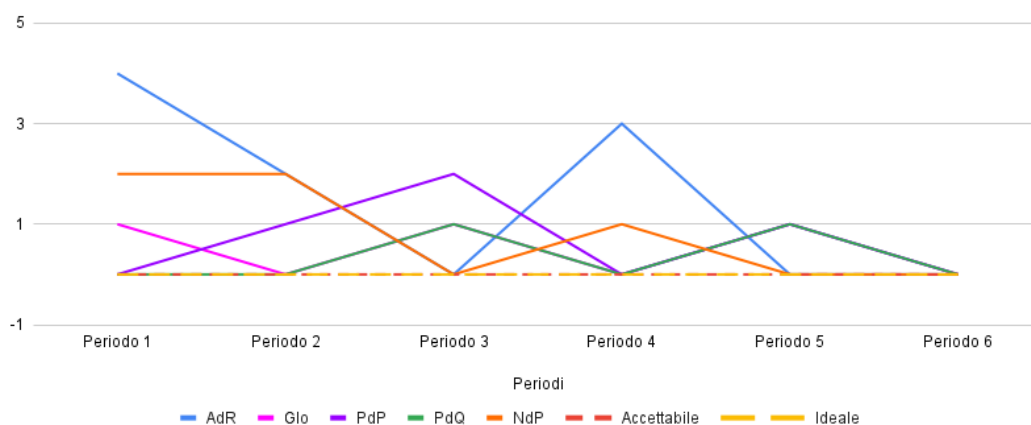


Figure 9: Grafico a linee della metrica "Errori ortografici"

RTB: La metrica rappresentano un indice della qualità della documentazione e fa riferimento appunto al numero di errori ortografici individuati in fase di verifica dei documenti prodotti.

Sebbene il valore ideale non sia mai rispettato nel corso dei primi 5 sprint per tutta la documentazione, è bene evidenziare che il team ha mantenuto comunque dei valori bassi, che hanno presentato dei prevedibili aumenti in fasi di grande produzione di documentazione. L'obiettivo del gruppo è comunque stato quello di consegnare al termine del sesto periodo dei documenti privi di errori ortografici, e ciò è stato raggiunto, dato che almeno da parte nostra non ne sono stati individuati.

4.4.2 MPC11 - Indice Gulpease

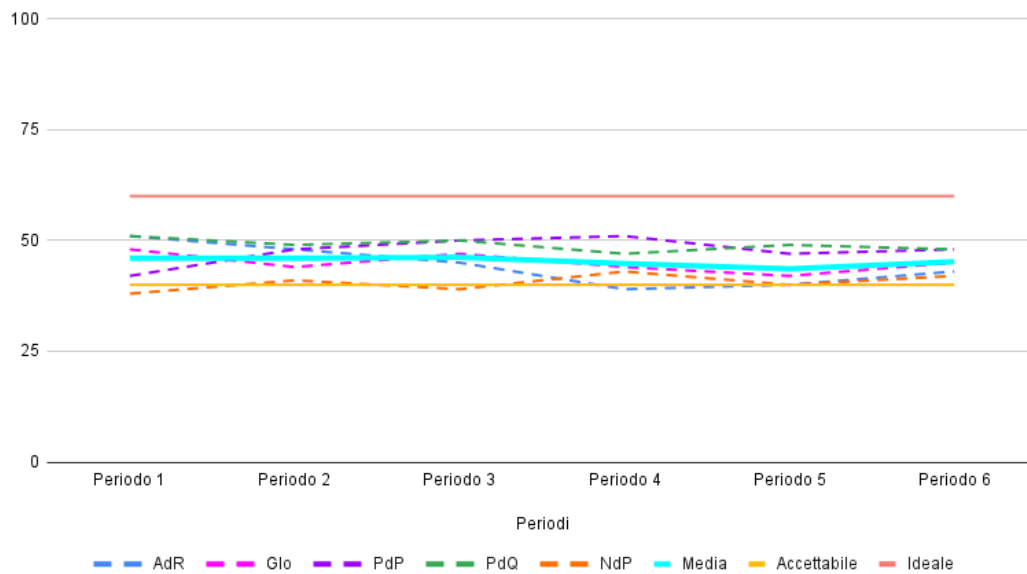


Figure 10: Grafico a linee della metrica "indice di Gulpease"

RTB: Emerge da un'analisi del grafico che il valore di accettazione dell'indice di Gulpease (valore ideale *geq* 60; valore accettabile *geq* 40), è stato quasi sempre rispettato in tutti i documenti redatti per cui si è scelto di misurarlo; con alcune eccezioni per il documento *Analisi dei Requisiti v1.0.0* (nel quarto periodo), e per il documento *Norme di Progetto v1.0.0* (nella prima e nella terza iterazione).

Appare tuttavia chiaro che il gruppo ha avuto non poche difficoltà a raggiungere il valore ideale per questa metrica, poiché è stata sottovalutata la difficoltà dello scrivere documentazione chiara e con linguaggio semplice.

A questo proposito il gruppo si porrà in futuro l'obiettivo di migliorare il valore di questa metrica, cercando di esprimere i concetti con frasi più brevi e semplici.

4.5 Qualità di processo - Gestione della qualità

4.5.1 MPC15 - Metriche di qualità soddisfatte

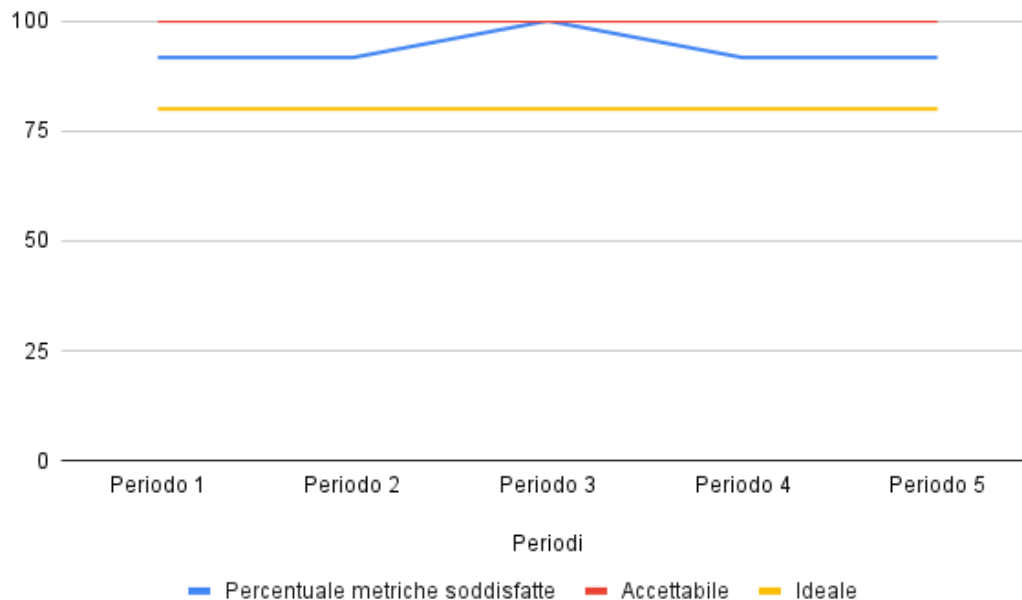


Figure 11: Grafico a linee della metrica "metriche di qualità soddisfatte"

RTB: Questa metrica rispecchia la capacità del team di rispettare i valori accettabili delle altre metriche misurata nel corso del progetto. Dall'analisi del suo grafico emerge che il gruppo è sempre riuscito a garantire il rispetto di più dell'90% delle metriche misurate. Ciò è un segnale chiaramente positivo che dimostra un buon lavoro del gruppo dal punto di vista della gestione della qualità.

Detto ciò è però bene notare che il gruppo, in solo uno dei precedenti sei periodi, ha raggiunto il valore ideale (100%), quindi ci sono comunque importanti margini di miglioramento da perseguire.

Un'ultima nota va aggiunta per specificare che il gruppo ha scelto di considerare la metrica relativa all'indice di Gulpease, che sia applica a cinque documenti distinti, come una metrica unica facendo la media dei cinque valori misurati.