



Carbon12 – Predire in Grafana

Piano di Qualifica

Informazioni sul documento

Versione	0.2.0
Stato	Approvato
Data di creazione	2019/11/29
Data di approvazione	2020/03/08
Redazione	Nicolò Fassina Francesco Gobbo Alessandro Lovo Veronica Pederiva
Verifica	Giacomo Callegari Manuel De Franceschi Andrea Longo
Approvazione	Nicolò Fassina
Uso	Esterno
Destinatari	Carbon12 Zucchetti SPA Prof. Tullio Vardanega Prof. Riccardo Cardin
E-mail di riferimento	carbon.dodici@gmail.com

Scopo del documento

Definizione delle operazioni di test, verifica e validazione eseguite dal gruppo Carbon12 durante la realizzazione del progetto Predire in Grafana.

Registro delle modifiche

Versione	Data	Descrizione	Nominativo	Ruolo
0.2.0-0	2020/03/08	Approvazione del documento	Nicolò Fassina	Responsabile
0.1.1-0	2020/03/08	Validazione del documento	Giacomo Callegari	Verificatore
0.1.0-6	2020/03/08	Verifica del documento	Andrea Longo	Verificatore
0.1.0-6	2020/03/07	Aggiornamento Appendice B	Veronica Pederiva	Verificatore
0.1.0-5	2020/03/07	Aggiornamento Appendice A	Francesco Gobbo	Verificatore
0.1.0-5	2020/02/29	Aggiornamento Appendice A	Francesco Gobbo	Verificatore
0.1.0-4	2020/02/18	Aggiornamento Appendice A	Francesco Gobbo	Verificatore
0.1.0-3	2020/02/13	Aggiornamento sezione §2.7.4, §2.7.5	Francesco Gobbo	Verificatore
0.1.0-2	2020/02/09	Verifica del documento	Nicolò Fassina	Verificatore
0.1.0-2	2020/02/08	Aggiornamento Appendice A	Francesco Gobbo	Verificatore
0.1.0-1	2020/02/01	Riordino struttura documento; aggiunta sezione §2.7	Francesco Gobbo	Verificatore
0.0.1-0	2020/01/13	Approvazione del documento	Giacomo Callegari	Responsabile
0.0.0-13	2020/01/12	Verifica del documento	Andrea Longo	Verificatore
0.0.0-13	2020/01/11	Redazione Appendice B	Nicolò Fassina	Verificatore
0.0.0-12	2020/01/10	Correzioni e integrazioni al documento	Francesco Gobbo	Amministratore
0.0.0-11	2020/01/09	Revisione del documento	Manuel De Franceschi	Verificatore
0.0.0-11	2020/01/08	Redazione Appendice C	Francesco Gobbo	Amministratore
0.0.0-10	2020/01/04	Correzioni alle metriche	Alessandro Lovo	Amministratore
0.0.0-9	2020/01/04	Revisione del documento	Manuel De Franceschi	Verificatore
0.0.0-9	2020/01/03	Redazione della sezione 3.3 – Processi Organizzativi	Alessandro Lovo	Amministratore
0.0.0-8	2020/01/02	Redazione della sezione 3.1 – Processi Primari, 3.2 – Processi di Supporto	Alessandro Lovo	Amministratore

Versione	Data	Descrizione	Nominativo	Ruolo
0.0.0-7	2019/12/30	Redazione della sezione 2.4 – Usabilità, 2.5 – Manutenibilità, 2.6 - Portabilità	Nicolò Fassina	Amministratore
0.0.0-6	2019/12/29	Redazione della sezione 2.1 – Funzionalità, 2.2 – Affidabilità, 2.3 – Efficienza	Nicolò Fassina	Amministratore
0.0.0-5	2019/12/26	Revisione struttura	Nicolò Fassina	Amministratore
0.0.0-4	2019/12/24	Redazione Appendice A	Francesco Gobbo	Amministratore
0.0.0-3	2019/12/22	Redazione capitolo 1 – Introduzione	Francesco Gobbo	Amministratore
0.0.0-2	2019/12/04	Redazione struttura documento	Francesco Gobbo	Amministratore
0.0.0-1	2019/11/29	Creazione del documento	Andrea Longo	Responsabile

Indice

1 INTRODUZIONE.....	1
1.1 SCOPO DEL DOCUMENTO	1
1.2 SCOPO DEL PRODOTTO	1
1.3 DOCUMENTI COMPLEMENTARI	1
1.4 RIFERIMENTI	1
1.4.1 NORMATIVI.....	1
1.4.2 INFORMATIVI.....	1
2 QUALITÀ DEL SOFTWARE.....	3
2.1 FUNZIONALITÀ.....	3
2.1.1 MISURAZIONE E OBIETTIVI DELLE METRICHE	3
2.2 AFFIDABILITÀ	3
2.2.1 METRICHE DI VALUTAZIONE	3
2.3 EFFICIENZA.....	4
2.3.1 METRICHE DI VALUTAZIONE	4
2.4 USABILITÀ.....	5
2.4.1 METRICHE DI VALUTAZIONE	5
2.5 MANUTENIBILITÀ	6
2.5.1 METRICHE DI VALUTAZIONE	6
2.6 PORTABILITÀ	7
2.6.1 METRICHE DI VALUTAZIONE	7
2.7 TEST	7
2.7.1 INTRODUZIONE.....	7
2.7.2 MODELLO A V.....	7
2.7.3 COPERTURA DEI TEST.....	9
2.7.3.1 Criteri di Copertura	9
2.7.4 TEST D'ACCETTAZIONE	9
2.7.5 TEST DI SISTEMA	15
2.7.5.1 Tracciamento test di sistema – requisito funzionale	17
2.7.6 TEST D'INTEGRAZIONE	19
2.7.7 TEST D'UNITÀ.....	19
3 QUALITÀ DI PROCESSO.....	20
3.1 PROCESSI PRIMARI	20
3.1.1 ANALISI DEI REQUISITI	20
3.1.1.1 Obiettivi delle metriche.....	20
3.1.2 PROGETTAZIONE ARCHITETTURALE	20
3.1.2.1 Obiettivi delle metriche.....	20
3.1.3 PROGETTAZIONE DI DETTAGLIO	21
3.1.3.1 Obiettivi delle metriche.....	21
3.2 PROCESSI DI SUPPORTO	21

3.2.1 PIANIFICAZIONE	21
3.2.1.1 Obiettivi delle metriche.....	21
3.2.2 DOCUMENTAZIONE.....	22
3.2.2.1 Obiettivi delle metriche.....	22
3.2.3 VERIFICA.....	22
3.2.3.1 Obiettivi delle metriche.....	22
3.3 PROCESSI ORGANIZZATIVI	23
3.3.1 GESTIONE DELLA QUALITÀ.....	23
3.3.1.1 Obiettivi delle metriche.....	23
A RESOCONTO ATTIVITÀ DI VERIFICA	24
A.1 REVISIONE DEI REQUISITI.....	24
A.1.1 ANALISI STATICA DEI DOCUMENTI.....	24
A.1.2 ESITI VERIFICHE DELLA QUALITÀ DI PRODOTTO	24
A.1.3 ESITI VERIFICHE DELLA QUALITÀ DI PROCESSO	24
B VALUTAZIONI PER IL MIGLIORAMENTO	32
B.1 FASE DI ANALISI.....	32
B.1.1 VALUTAZIONE SULL'ORGANIZZAZIONE	32
B.1.2 VALUTAZIONE SUI RUOLI.....	33
B.1.2.1 AMMINISTRATORE.....	33
B.1.2.2 RESPONSABILE	33
B.1.2.3 ANALISTA.....	33
B.1.2.4 VERIFICATORE.....	33
B.1.3 VALUTAZIONE SULL'USO DEGLI STRUMENTI	34
B.2 FASE DI PROGETTAZIONE DELLA BASE TECNOLOGICA	34
B.2.1 VALUTAZIONE SULL'ORGANIZZAZIONE	34
B.2.2 VALUTAZIONE SUI RUOLI.....	35
B.2.2.1 AMMINISTRATORE.....	35
B.2.2.2 RESPONSABILE	35
B.2.2.3 ANALISTA.....	35
B.2.2.4 PROGETTISTI.....	35
B.2.2.5 PROGRAMMATORI.....	35
B.2.2.6 VERIFICATORI.....	36
B.2.3 VALUTAZIONE SULL'USO DEGLI STRUMENTI	36

1 Introduzione

Il *Piano di Qualifica* è un documento che prevede una lavorazione continua per l'intero sviluppo del progetto, poiché molti dei contenuti trattati sono considerati di natura instabile.

Viene prodotto per costruzione e non per correzione, limitando così lo spreco di risorse. La costruzione applicata è di tipo incrementale e i contenuti iniziali sono da considerarsi incompleti, in quanto le parti non presenti verranno aggiornate successivamente.

1.1 Scopo del documento

Il *Piano di Qualifica* ha l'obiettivo di definire le strategie adottate per la verifica e la validazione, preservando la qualità di prodotto e di processo. Durante le attività viene applicato un sistema di verifica continua al fine di conseguire lo scopo prefissato. Operando in questo modo è possibile rilevare e attivarsi per la correzione delle irregolarità riscontrate, mantenendo l'EFFICIENZA e l'EFFICACIA.

1.2 Scopo del prodotto

Lo scopo del prodotto è l'ottenimento di un PLUG-IN applicabile in GRAFANA, che monitori il flusso di dati fornendo un'analisi predittiva su di essi basata sull'ADDESTRAMENTO di modelli di SUPPORT-VECTOR MACHINE e REGRESSIONE LINEARE. I dati monitorati e le predizioni misurate saranno visualizzati su una Dashboard contenente i grafici prodotti dal sistema di creazione di grafici di Grafana.

1.3 Documenti complementari

Onde evitare possibili situazioni di ambiguità nella lettura del documento, viene fornito il *Glossario Esterno v.0.2.0*. I termini o concetti che si sono ritenuti rilevanti e che necessitano di una ulteriore specifica sono contrassegnati con la dicitura GE a pedice e sono evidenziati in maiuscolo.

1.4 Riferimenti

1.4.1 Normativi

- Capitolato d'Appalto C4 – *Predire in Grafana*
<https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2019/Progetto/C4.pdf>
- Norme di Progetto: *Norme di progetto v.0.2.0*

1.4.2 Informativi

- Piano di Progetto: *Piano di Progetto v.0.2.0*
- ISO/IEC 9126
https://en.wikipedia.org/wiki/ISO/IEC_9126
- ISO/IEC 12207
https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2009/Approfondimenti/ISO_12207-1995.pdf
- ISO/IEC 15504
https://en.wikipedia.org/wiki/ISO/IEC_15504
- Ciclo di Deming (PDCA)
https://it.wikipedia.org/wiki/Ciclo_di_Deming

- HM&S - SPICE Process Assessment Model
<http://www.spice121.com/cms/en/about-spice-1-2-1.html>
- Indice di Gulpease
https://it.wikipedia.org/wiki/Indice_Gulpease
- Schedule Variance e metriche correlate:
<https://www.smartsheet.com/hacking-pmp-how-calculate-schedule-variance>
- Slide corso “Ingegneria del Software” - UNIPD: Qualità di Processo e di Prodotto
<https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2019/Dispense/L12.pdf>
<https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2019/Dispense/L13.pdf>
- HintSW
<https://www.hintsw.com/it/safety-engineering/pianificazione-e-concezione-del-sw/modello-a-v-di-sviluppo-del-sw.html>

2 Qualità del software

Per garantire la qualità del prodotto software, il gruppo Carbon12 ha deciso di far riferimento al modello di qualità descritto nello standard *ISO/IEC 9126*. In questa sezione verranno trattate le caratteristiche che incidono sulla capacità del prodotto software di soddisfare i requisiti impliciti ed espliciti. Sono inoltre riportate le metriche utilizzate per valutare la qualità ricercata.

2.1 Funzionalità

È la capacità del prodotto software di fornire funzioni che soddisfino le esigenze stabilite dagli Analisti nell'*Analisi dei Requisiti*.

2.1.1 Misurazione e obiettivi delle metriche

- **Funzionalità sviluppate (FS):**
 - **Scopo:** misurare quanti requisiti sono stati implementati;
 - **Risultato:** percentuale di requisiti implementati sul totale di requisiti;
 - **Calcolo:** $FS = \frac{N_{RS}}{N_{RO} + N_{RF}} * 100$, dove:
 - N_{RS} = numero di requisiti soddisfatti;
 - N_{RO} = numero di requisiti obbligatori;
 - N_{RF} = numero di requisiti facoltativi;
 - **Intervallo accettabile:** [60%, 100%]
 - **Intervallo desiderabile:** [70%, 100%]
- **Correttezza funzionale (CF):**
 - **Scopo:** misurare la correttezza dei risultati, o effetti, prodotti dalle funzionalità implementate;
 - **Risultato:** percentuale dei risultati, o effetti, corretti ottenuti utilizzando le funzionalità del prodotto software;
 - **Calcolo:** $CF = \frac{N_{RC}}{N_{PE}} * 100$, dove:
 - N_{RC} = numero di risultati o effetti corretti;
 - N_{PE} = numero di prove effettuate;
 - **Intervallo accettabile:** [80%, 100%]
 - **Intervallo desiderabile:** [90%, 100%]

2.2 Affidabilità

È la capacità del prodotto software di operare correttamente anche in caso di situazioni anomale.

2.2.1 Metriche di valutazione

- **Densità degli errori (DE):**
 - **Scopo:** misurare l'attitudine del prodotto software a evitare errori o risultati anomali;
 - **Risultato:** percentuale dei test falliti sul totale di test eseguiti;
 - **Calcolo:** $DE = \frac{N_{TF}}{N_{TE}} * 100$, dove:
 - N_{TF} = numero di test falliti;
 - N_{TE} = numero dei test effettuati;
 - **Intervallo accettabile:** [0%, 15%]

- **Intervallo desiderabile:** [0%, 5%]
- **Capacità di recupero (CR):**
 - **Scopo:** misurare l'attitudine del prodotto software a mantenere i dati dopo errori o malfunzionamenti;
 - **Risultato:** percentuale di quante volte ha avuto successo il recupero totale delle informazioni dopo errori o malfunzionamenti;
 - **Calcolo:** $CR = \frac{N_{RS}}{N_{RT}} * 100$, dove:
 - N_{RS} = numero di recuperi che hanno avuto successo;
 - N_{RT} = numero di recuperi tentati;
 - **Intervallo accettabile:** [70%, 100%]
 - **Intervallo desiderabile:** [90%, 100%]

2.3 Efficienza

È la capacità del prodotto software di fornire le funzioni richieste nel minor tempo possibile, sfruttando al meglio le risorse a disposizione.

2.3.1 Metriche di valutazione

- **Tempo medio di risposta (TMR):**
 - **Scopo:** misurare i tempi delle elaborazioni;
 - **Risultato:** tempo medio impiegato dal prodotto software per rispondere a una richiesta dell'utente o per svolgere un'attività di sistema;
 - **Calcolo:** $TMR = \frac{\sum_{i=1}^n T_{Ri}}{n}$, dove:
 - T_{Ri} = tempo di risposta della funzionalità i;
 - n = numero di funzionalità disponibili;
 - **Intervallo accettabile:** [0s, 5s]
 - **Intervallo desiderabile:** [0s, 3s]
- **Consumo medio di potenza elaborativa (CMPE):**
 - **Scopo:** misurare l'utilizzo di CPU per compiere una elaborazione;
 - **Risultato:** tempo medio di CPU utilizzato per compiere una elaborazione;
 - **Calcolo:** $CMPE = \frac{\sum_{i=1}^n T_{CPUi}}{n}$, dove:
 - T_{CPUi} = tempo di utilizzo della CPU per la funzionalità i;
 - n = numero di funzionalità disponibili;
 - **Intervallo accettabile:** non ancora definito;
 - **Intervallo desiderabile:** non ancora definito.
- **Consumo medio di memoria (CMM):**
 - **Scopo:** misurare l'utilizzo di memoria per compiere una elaborazione;
 - **Risultato:** quantità media di memoria utilizzata per compiere una elaborazione;
 - **Calcolo:** $CMM = \frac{\sum_{i=1}^n Q_{CMI}}{n}$, dove:
 - Q_{CMI} = quantità di memoria [MB] usata dalla funzionalità i;
 - n = numero di funzionalità disponibili;
 - **Intervallo accettabile:** non ancora definito;
 - **Intervallo desiderabile:** non ancora definito.

2.4 Usabilità

È la capacità del prodotto software di essere comprensibile, facile da apprendere e da usare e di risultare attraente all'utente.

2.4.1 Metriche di valutazione

- **Ambiguità delle funzioni (AF):**
 - **Scopo:** misurare la qualità espositiva delle descrizioni delle funzioni presenti nella documentazione del prodotto software;
 - **Risultato:** numero di funzioni non comprese dall'utente dopo aver letto la documentazione;
 - **Calcolo:** $AF = \frac{N_{FA}}{N_F} * 100$, dove:
 - N_{FA} = numero di funzioni ambigue;
 - N_F = numero di funzioni presenti;
 - **Intervallo accettabile:** [0%, 5%]
 - **Intervallo desiderabile:** [0%, 2%]
- **Ambiguità degli errori (AE):**
 - **Scopo:** misurare la qualità espositiva delle descrizioni degli errori stampati a video;
 - **Risultato:** numero di errori stampati a video non compresi dall'utente;
 - **Calcolo:** $AE = \frac{N_{MEA}}{N_{ME}} * 100$, dove:
 - N_{MEA} = numero di messaggi di errore ambigui;
 - N_{ME} = numero di messaggi d'errore stampati a video;
 - **Intervallo accettabile:** [0%, 10%]
 - **Intervallo desiderabile:** [0%, 5%]
- **Descrizione delle funzioni (DF):**
 - **Scopo:** misurare il livello di comprensibilità delle funzionalità offerte dal prodotto software;
 - **Risultato:** percentuale di funzioni descritte nella documentazione del prodotto software sul totale delle funzioni presenti;
 - **Calcolo:** $DF = \frac{N_{FD}}{N_F} * 100$, dove:
 - N_{FD} = numero di funzioni descritte nella documentazione del prodotto software;
 - N_F = numero di funzioni presenti;
 - **Intervallo accettabile:** [80%, 100%]
 - **Intervallo desiderabile:** [90%, 100%]
- **Tempo medio di apprendimento (TMA):**
 - **Scopo:** misurare il tempo mediamente necessario all'utente per imparare ad usare il prodotto software;
 - **Risultato:** tempo impiegato dall'utente per prendere familiarità con le funzioni presenti nel prodotto software;
 - **Intervallo accettabile:** non ancora definito;
 - **Intervallo desiderabile:** non ancora definito.
- **Estetica dell'interfaccia (EI):**
 - **Scopo:** misura del grado di attrattività dell'interfaccia del prodotto software;

- **Risultato:** valutazione in decimi dell'estetica dell'interfaccia del prodotto software;
- **Intervallo accettabile:** [7, 10]
- **Intervallo desiderabile:** [8, 10]

2.5 Manutenibilità

È la capacità del prodotto software di essere corretto, migliorato o adattato per cambiamenti nei requisiti, nelle specifiche funzionali o nell'ambiente operativo.

2.5.1 Metriche di valutazione

- **Presenza di commenti (PC):**
 - **Scopo:** misurare la facilità di comprensione del codice al fine di semplificarne l'analisi;
 - **Risultato:** percentuale di righe di commento sul totale di righe di codice;
 - **Calcolo:** $PC = \frac{N_{RCC}}{N_{RC}} * 100$, dove:
 - N_{RCC} = numero di righe di commento;
 - N_{RC} = numero di righe di codice;
 - **Intervallo accettabile:** [10%, 25%]
 - **Intervallo desiderabile:** [10%, 20%]
- **Complessità ciclomatica (CC):**
 - **Scopo:** misurare la complessità strutturale del codice al fine di semplificare la modifica. Viene definita in riferimento ad un grafo contenente i blocchi base del programma, con un arco tra due blocchi se il controllo può passare dal primo al secondo;
 - **Risultato:** numero massimo di cammini linearmente indipendenti attraverso il codice sorgente;
 - **Calcolo:** $CC = e - n + p$, dove:
 - e = numero di archi del grafo;
 - n = numero di nodi del grafo;
 - p = numero delle componenti connesse da ogni arco;
 - **Intervallo accettabile:** [1, 10]
 - **Intervallo desiderabile:** [1, 7]
- **Impatto negativo delle modifiche (INM):**
 - **Scopo:** misurare il comportamento del prodotto software dopo le modifiche effettuate;
 - **Risultato:** percentuale delle modifiche che hanno introdotto errori sul totale di modifiche effettuate;
 - **Calcolo:** $INM = \frac{N_{ME}}{N_M} * 100$, dove:
 - N_{ME} = numero di modifiche che hanno apportato errori;
 - N_M = numero di modifiche apportate;
 - **Valore accettabile:** 0%
 - **Valore desiderabile:** 0%
- **Completamento dei test (CT):**
 - **Scopo:** misurare la completezza dei test implementati;

- **Risultato:** percentuale dei test che sono stati implementati rispetto a quelli necessari per una copertura completa del codice. Questa metrica viene ulteriormente analizzata nella [sezione 3.2.3.3](#);
- **Calcolo:** $CT = \frac{N_{TE}}{N_{TCC}} * 100$, dove:
 - N_{TE} = numero di test implementati;
 - N_{TCC} = numero dei test necessari per una copertura completa del codice;
- **Intervallo accettabile:** [90%, 100%]
- **Valore desiderabile:** 100%

2.6 Portabilità

È la capacità del prodotto software di essere trasferito da un ambiente ad un altro.

2.6.1 Metriche di valutazione

- **Browser supportati (BS):**
 - **Scopo:** misurare il livello di adattamento dell'applicativo web di ADDESTRAMENTOGE andando ad individuare i browser e le relative versioni che ne supportano l'esecuzione senza perdita di funzionalità;
 - **Risultato:** lista di coppie (nome, versione minima) dei browser supportati;
 - **Lista minima accettabile:** {(Chrome, 32), (Firefox, 27)}
 - **Lista minima desiderabile:** {(Chrome, 32), (Firefox, 27), (Opera, 19), (Internet Explorer, 10)}

2.7 Test

2.7.1 Introduzione

Un'attività fondamentale della Verifica è il controllo. Esistono due tipi di controlli: controlli statici e controlli dinamici. Mentre i controlli statici sono basati sulla non esecuzione del programma, ad esempio analisi tramite INSPECTIONGE e WALKTHROUGHGE, i controlli dinamici richiedono l'esecuzione del programma. Questi ultimi sono chiamati anche Test, intesi sia come attività del processo di sviluppo sia come singola estensione di prova di un programma identificata dall'insieme di condizioni (input e condizioni di esecuzione) in cui essa si svolge.

I test hanno come obiettivo principale la verifica della correttezza funzionale di un programma o di un sistema, ma anche la realizzazione di controlli mirati alla valutazione di fattori di qualità, come: affidabilità, usabilità ed efficienza.

In questa sezione del *Piano di Qualifica* vengono presentati i test e la qualità che apportano allo sviluppo del prodotto, secondo la regolamentazione indicata nella sezione §3.5.4.2 delle *Norme di Progetto*.

2.7.2 Modello a V

Il MODELLO A V_{GE} è il modello da noi adottato per l'implementazione dei Test, sviluppati in parallelo allo sviluppo del prodotto software durante le attività di analisi e progettazione. Questo modello ci

permetterà di adottare un metodo di lavoro che verifichi sia le parti del prodotto sviluppate, sia di progettare le specifiche del prodotto in modo tale che siano coerenti con gli obiettivi da raggiungere. Dal modello si può intuire che opereremo con un approccio top/down integrando i vari livelli dei Test durante la fase di progettazione, per poi svilupparlo con la codifica partendo dai Test d'unità e raggiungere la soddisfazione con i Test d'Accettazione.

Le caratteristiche di questo modello sono le seguenti:

- **Frecce grandi:** il flusso di lavoro della costruzione è lineare;
- **Frecce orizzontali:** si mette in evidenza la relazione tra i vari livelli di test e le diverse descrizioni del sistema;
 - I Test d'Accettazione si progettano tenendo conto dei requisiti utente e vengono utilizzati per il collaudo del prodotto;
 - I Test di Sistema si basano sulle funzionalità offerte dal sistema completo rispetto ai requisiti software;
 - I Test d'Integrazione vengono guidati dall'architettura software;
 - I Test d'Unità si basano sui risultati della progettazione in dettaglio;
- **Frecce diagonali:** rappresentano l'influenza che la progettazione dei test di ciascun livello può avere sull'attività di progettazione del livello successivo.

L'utilizzo di questo modello permette di progettare i test molto prima dell'effettiva esecuzione degli stessi. Ciò che non viene mostrato in questo schema sono i probabili cicli di rielaborazione conseguenti all'esecuzione dei test.

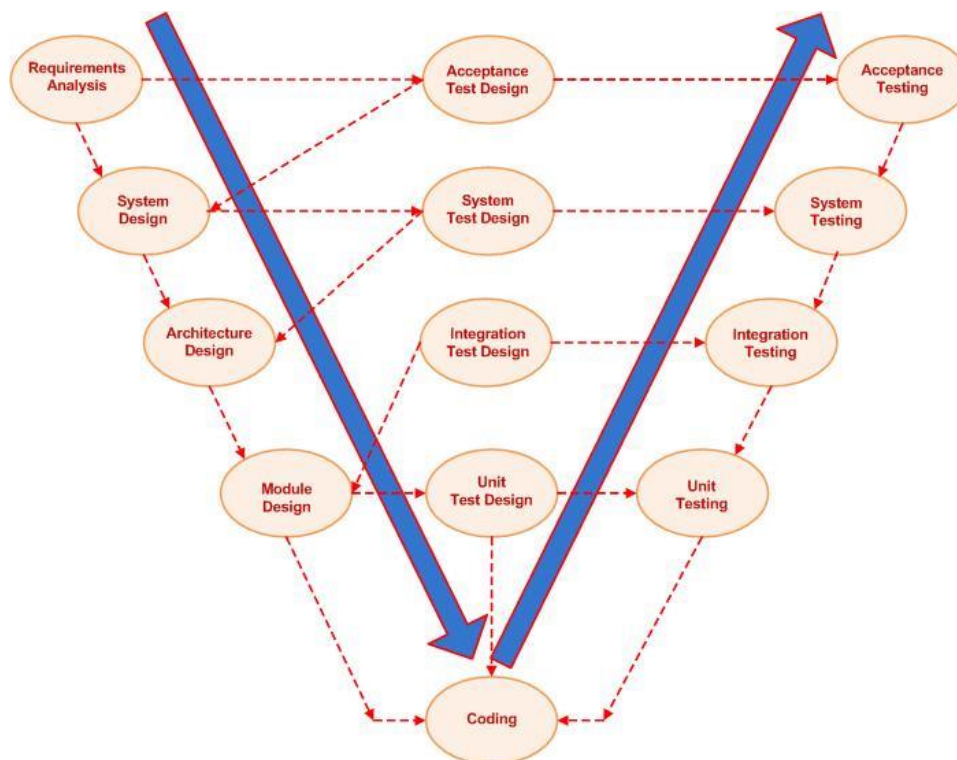


FIGURA 1 - MODELLO A V (FONTE: HINTSW)

2.7.3 Copertura dei Test

La copertura dei Test è una metrica per valutare l'effettiva qualità dei test eseguiti. Un criterio di copertura viene spesso utilizzato come soglia che va raggiunta durante l'attività dei test, cioè definisce il criterio di uscita dalla fase dei test.

Gli obiettivi di questa misura sono i seguenti:

- **Effettuare l'ASSESSMENT del test eseguito:** determina quanto codice è stato realmente percorso dai Test e aiuta nella determinazione del rischio nel rilascio del Software;
- **Indicare le migliorie necessarie alle fasi di test:** aggiunge nuovi test per coprire la maggior quantità di logica del codice possibile e, inoltre, trova i percorsi di codice non ancora testati;
- **Definire le priorità dei test:** assicurarsi che le modifiche effettuate al codice siano testate per prime;
- **Ridurre la duplicazione del test:** identificare Test simili, che non danno valore aggiunto, rimuovendoli.

2.7.3.1 Criteri di Copertura

I criteri di copertura sono delle metriche adottate in merito alla copertura dei test e sono stati citati nella [sezione 3.2.3.3](#) del presente documento.

2.7.4 Test d'accettazione

Codice	Descrizione	Stato	Esito
TAFO1	L'Amministratore deve poter allenare il sistema in una applicazione web apposita. All'Amministratore viene chiesto di: 1. Accedere alla pagina per l'addestramento.	NI	NS
TAFO1.1	L'Amministratore può accedere alla pagina web per la generazione del predittore ed inserire i dati per l'addestramento. All'Amministratore viene chiesto di: 1. Accedere alla pagina web; 1.1. Inserire un file CSV con i dati di addestramento; 1.2. Scegliere se inserire un file JSON con il predittore già allenato 1.3. Scegliere la tipologia di modello desiderata; 1.4. Scegliere se inserire una funzione da applicare ai dati; 1.5. Scaricare il predittore in formato JSON.	NI	NS

TABELLA 1 – TEST D'ACCETTAZIONE

Codice	Descrizione	Stato	Esito
TAF01.1.1	<p>L'Amministratore può inserire un file contenente i dati per l'addestramento.</p> <p>All'Amministratore viene chiesto di:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Attivare un apposito tasto, per il caricamento del file per l'addestramento. 2. Cercare e Selezionare il file da caricare; 3. Confermare la scelta del file di dati da caricare 	NI	NS
TAFD1.1.4	<p>L'applicativo comunica, tramite un messaggio, il fallimento del caricamento del file.</p> <p>Al sistema viene chiesto di:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Verificare se il file caricato non dovesse essere idoneo per l'addestramento e notificare l'amministratore con un messaggio d'errore; 2. Scartare il file caricato; 3. Riportare l'Amministratore alla pagina iniziale. 	NI	NS
TAF01.1.5	<p>L'Amministratore può scegliere la tipologia del modello desiderata.</p> <p>All'Amministratore viene chiesto di:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Attivare l'opzione per selezionare la tipologia di modello desiderata; 2. Visionare la lista dei modelli disponibili; 3. Selezionare il modello che desidera addestrare. 4. Confermare la scelta del modello. 	NI	NS
TAFF1.1.6	<p>L'Amministratore sceglie di inserire una funzione da applicare al flusso dei dati.</p> <p>All'Amministratore viene chiesto di:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Attivare l'opzione (pulsante) dedicata all'inserimento di una funzione; 2. Visionare la lista delle funzioni disponibili; 3. Selezionare la funzione che si desidera inserire; 4. Confermare la scelta della funzione. 	NI	NS
TAF01.1.7	<p>L'applicativo (pagina web, autorizzata dal sistema) offre all'Amministratore una modalità per esportare i dati generati.</p> <p>All'Amministratore viene chiesto di:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Attivare un pulsante per l'esportazione del file generato; 2. Visualizzare nei download il file contenente i dati generati scaricato dal sistema. 	NI	NS

TABELLA 1 CONTINUAZIONE

Codice	Descrizione	Stato	Esito
TAF01.1.8	<p>L'Amministratore può inserire un file contenente il predittore per l'addestramento.</p> <p>All'Amministratore viene chiesto di:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Attivare un apposito tasto, per il caricamento del file con il predittore; 2. Cercare e selezionare il file da caricare; 3. Confermare la scelta del file da caricare. 	NI	NS
TAFD1.1.10	<p>L'applicativo comunica, tramite un messaggio, il fallimento del caricamento del file con il predittore.</p> <p>Al sistema viene chiesto di:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Verificare se il file caricato non dovesse essere valido e notificare l'Amministratore con un messaggio d'errore; 2. Scartare il file caricato; 3. Riportare l'Amministratore alla pagina iniziale. 	NI	NS
TAFF1.2	<p>L'Amministratore desidera attivare l'addestramento continuo.</p> <p>All'Amministratore viene chiesto di:</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Attivare il pulsante dedicato all'addestramento continuo; 5. Visionare i modelli disponibili; 6. Selezionare il modello da applicare; 7. Visualizzare la conferma dal sistema dell'avvio dell'addestramento continuo. 	NI	NS
TAFF1.2.3	<p>Il sistema mette a disposizione dell'Amministratore una modalità di interruzione dell'addestramento continuo.</p> <p>All'Amministratore viene chiesto di:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Attivare il pulsante per interrompere l'addestramento continuo; 2. Visualizzare la conferma dal sistema dell'interruzione dell'addestramento continuo. 	NI	NS
TAFF1.3	<p>Il sistema mette a disposizione dell'Amministratore un metodo per l'addestramento direttamente in Grafana.</p> <p>All'Amministratore viene chiesto di:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Attivare il pulsante dedicato all'avvio dell'addestramento; 2. Scegliere il modello desiderato; 3. Selezionare la sorgente dati per l'estrazione dati; 4. Confermare le scelte effettuate. 	NI	NS

TABELLA 1 CONTINUAZIONE

Codice	Descrizione	Stato	Esito
TAFO2	Il sistema permette all'Amministratore di configurare il plug-in. All'Amministratore viene chiesto di: <ol style="list-style-type: none"> 1. Caricare il file ottenuto dall'addestramento; 2. Selezionare i nodi su cui effettuare la predizione; 3. Scegliere la tipologia di visualizzazione della previsione. 	NI	NS
TAFO2.1	Il sistema offre all'Amministratore una modalità per caricare il file con i risultati dell'addestramento. All'Amministratore viene chiesto di: <ol style="list-style-type: none"> 1. Attivare il pulsante per il caricamento del file. 2. Cercare e selezionare il file che si vuole caricare; 4. Confermare che il file caricato corrisponde a quello desiderato; 5. Visualizzare la notifica di corretto caricamento dal sistema. 	NI	NS
TAFD2.1.3.1	Il sistema notifica all'Amministratore il fallimento del caricamento del file dell'addestramento. Al sistema viene chiesto di: <ol style="list-style-type: none"> 1. Inviare l'errore in cui è segnalato che è stato caricato un file non valido; 2. Reindirizzare l'Amministratore nella scelta del file. 	NI	NS
TAFD2.1.3.2	Il sistema notifica all'Amministratore che non è stato caricato alcun file. Al sistema viene chiesto di: <ol style="list-style-type: none"> 1. Inviare l'errore in cui è segnalato che non è stato caricato alcun file; 2. Reindirizzare l'Amministratore nella scelta del file. 	NI	NS
TAFO2.2	Il sistema offre all'Amministratore un metodo per selezionare i nodi su cui effettuare la predizione. All'Amministratore viene chiesto di: <ol style="list-style-type: none"> 1. Visionare la lista dei nodi caricati dal file del modello addestrato; 2. Selezionare i nodi desiderati; 3. Confermare la scelta dei nodi selezionati; 4. Visualizzare la notifica di conferma della selezione dei nodi. 	NI	NS

TABELLA 1 CONTINUAZIONE

Codice	Descrizione	Stato	Esito
TAFD2.2.3.1	<p>Il sistema notifica all'Amministratore che è stato selezionato un nodo non idoneo.</p> <p>Al sistema viene chiesto di:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Inviare la notifica di errore in cui è segnalata la selezione di un nodo NON idoneo. 2. Reindirizzare l'Amministratore nella selezione dei nodi. 	NI	NS
TAFD2.2.3.2	<p>Il sistema notifica all'Amministratore che non è stato selezionato alcun nodo.</p> <p>Al sistema viene chiesto di:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Inviare la notifica di errore in cui è segnalato che non è stato selezionato alcun nodo. 2. Reindirizzare l'Amministratore nella selezione dei nodi. 	NI	NS
TAFO2.3	<p>Il sistema offre all'Amministratore un metodo per la selezione del tipo di visualizzazione della predizione.</p> <p>All'Amministratore viene chiesto di:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Visionare l'elenco delle tipologie di visualizzazione disponibili; 2. Selezionare il tipo di visualizzazione della predizione; 3. Confermare la scelta della visualizzazione desiderata. 4. Visualizzare la conferma dal sistema che l'operazione è andata a buon fine. 	NI	NS
TAFD2.3.3.1	<p>Il sistema notifica all'Amministratore che non è stato selezionato alcun tipo di visualizzazione.</p> <p>Al sistema viene chiesto di:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Inviare la notifica di errore di mancata selezione della tipologia di visualizzazione; 2. Reindirizzare l'Amministratore nella selezione della tipologia di visualizzazione. 	NI	NS
TAFO3	<p>Il sistema permette all'Utente di avviare e interrompere la predizione.</p> <p>All'Utente viene chiesto di:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Attivare l'opzione di avvio o interruzione della predizione. 	NI	NS

TABELLA 1 CONTINUAZIONE

Codice	Descrizione	Stato	Esito
TAFO3.1	Il sistema permette all'Utente di avviare la predizione. All'Utente viene chiesto di: 1. Attivare il pulsante per avviare la predizione; 2. Visualizzare la conferma che la predizione è stata avviata.	NI	NS
TAFO3.2	Il sistema permette all'Utente di terminare la predizione. All'Utente viene chiesto di: 1. Attivare il pulsante per terminare la predizione; 2. Visualizzare la conferma che la predizione è stata interrotta.	NI	NS
TAFD4	Il sistema permette all'Amministratore di impostare degli alert. All'Amministratore viene chiesto di: 1. Attivare il pulsante per l'inserimento di alert; 2. Impostare la soglia desiderata dell'alert; 3. Confermare le caratteristiche dell'alert; 4. Visualizzare la notifica di conferma della corretta impostazione dell'alert.	NI	NS
TAFD5	Il sistema notifica all'Amministratore un messaggio di errore nel caso in cui si stia cercando di eliminare un pannello con la previsione attiva. Al sistema viene chiesto di: 1. Inviare la notifica di errore di impossibilità di eliminazione di un pannello, a causa della previsione attiva; 2. Reindirizzare l'Amministratore nella visualizzazione dei pannelli.	NI	NS
TAFO6	Il sistema offre all'Utente un metodo per la visualizzazione delle previsioni. All'Utente viene chiesto di: 1. Attivare il pulsante che permette di visualizzare le previsioni e i relativi dettagli.	NI	NS

TABELLA 1 CONTINUAZIONE

2.7.5 Test di sistema

Codice	Descrizione	Stato	Esito
TS1	Viene verificato che il sistema permetta all'Amministratore di allenare il sistema.	NI	NS
TS1.1	Viene verificato che la pagina web dedicata all'addestramento sia raggiungibile dall'Amministratore.	NI	NS
TS1.1.1	Viene verificato che il sistema renda attivabile il tasto per il caricamento del file per l'addestramento all'Amministratore.	NI	NS
TS1.1.2	Viene verificato che il sistema permetta di selezionare il file per l'addestramento all'Amministratore.	NI	NS
TS1.1.3	Viene verificato che il sistema permetta la conferma del file selezionato all'Amministratore.	NI	NS
TS1.1.4	Viene verificato che il sistema comunichi, tramite un messaggio, il fallimento del caricamento del file.	NI	NS
TS1.1.5	Viene verificato che il sistema permetta la scelta della tipologia di modello desiderato all'Amministratore.	NI	NS
TS1.1.6	Viene verificato che il sistema permetta di inserire una funzione da applicare al flusso dei dati all'Amministratore.	NI	NS
TS1.1.7	Viene verificato che il sistema renda disponibile un metodo per esportare i dati generati all'Amministratore.	NI	NS
TS1.1.8	Viene verificato che il sistema renda attivabile il tasto per il caricamento del file con il predittore all'Amministratore.	NI	NS
TS1.1.9	Viene verificato che il sistema permetta di selezionare il file con il predittore all'Amministratore.	NI	NS
TS1.1.10	Viene verificato che il sistema comunichi, tramite un messaggio, il fallimento del caricamento del file.	NI	NS
TS1.2	Viene verificato che il sistema permetta l'attivazione dell'addestramento continuo all'Amministratore.	NI	NS
TS1.2.1	Viene verificato che il sistema metta a disposizione un metodo di avvio dell'addestramento continuo per l'Amministratore.	NI	NS
TS1.2.2	Viene verificato che il sistema renda disponibile la lista dei modelli di previsione (per l'addestramento continuo) all'Amministratore.	NI	NS
TS1.2.3	Viene verificato che il sistema renda disponibile un metodo per interrompere l'addestramento continuo all'Amministratore.	NI	NS
TS1.3	Viene verificato che il sistema renda disponibile un metodo per l'addestramento direttamente in Grafana all'Amministratore.	NI	NS
TS1.3.1	Viene verificato che il sistema permetta l'avvio dell'addestramento (in Grafana) all'Amministratore.	NI	NS
TS1.3.2	Viene verificato che il sistema permetta la selezione del modello di previsione (in Grafana) all'Amministratore.	NI	NS

TABELLA 2 – TEST DI SISTEMA

Codice	Descrizione	Stato	Esito
TS1.3.3	Viene verificato che il sistema permetta la selezione della sorgente dati su cui effettuare l'addestramento (in Grafana) all'Amministratore.	NI	NS
TS1.3.4	Viene verificato che il sistema richieda la conferma della scelta del modello e della sorgente dati (in Grafana) all'Amministratore.	NI	NS
TS2	Viene verificato che il sistema permetta la configurazione del plugin all'Amministratore.	NI	NS
TS2.1	Viene verificato che il sistema permetta il caricamento del modello addestrato all'Amministratore.	NI	NS
TS2.1.1	Viene verificato che il sistema renda disponibile un metodo per caricare il file all'Amministratore.	NI	NS
TS2.1.2	Viene verificato che il sistema permetta la selezione del file desiderato all'Amministratore.	NI	NS
TS2.1.3	Viene verificato che il sistema richieda all'Amministratore che il file caricato è quello destinato all'attività di analisi predittiva.	NI	NS
TS2.1.3.1	Viene verificato che il sistema notifichi all'Amministratore il fallimento del caricamento del file dell'addestramento.	NI	NS
TS2.1.3.2	Viene verificato che il sistema notifichi all'Amministratore il mancato caricamento del file dell'addestramento.	NI	NS
TS2.1.4	Viene verificato che il sistema invii la conferma all'Amministratore quando il file viene caricato correttamente.	NI	NS
TS2.2	Viene verificato che il sistema renda disponibile un metodo per selezionare i nodi su cui effettuare la predizione all'Amministratore.	NI	NS
TS2.2.1	Viene verificato che il sistema permetta la visione della lista dei nodi caricati dal file di addestramento all'Amministratore.	NI	NS
TS2.2.2	Viene verificato che il sistema permetta la selezione dei nodi su cui effettuare la predizione all'Amministratore.	NI	NS
TS2.2.3	Viene verificato che il sistema richieda la conferma della scelta dei nodi all'Amministratore.	NI	NS
TS2.2.3.1	Viene verificato che il sistema notifichi all'Amministratore che è stato selezionato un nodo non idoneo.	NI	NS
TS2.2.3.2	Viene verificato che il sistema notifichi all'Amministratore che non è stato selezionato alcun nodo.	NI	NS
TS2.2.4	Viene verificato che il sistema notifichi all'Amministratore che la selezione dei nodi è andata a buon fine.	NI	NS
TS2.3	Viene verificato che il sistema renda disponibile un metodo per la selezione del tipo di visualizzazione della predizione all'Amministratore.	NI	NS
TS2.3.1	Viene verificato che il sistema permetta la selezione del tipo di visualizzazione all'Amministratore.	NI	NS
TS2.3.2	Viene verificato che il sistema permetta la selezione del tipo di visualizzazione tra indicatore o grafico all'Amministratore.	NI	NS

TABELLA 2 CONTINUAZIONE

Codice	Descrizione	Stato	Esito
TS2.3.3	Viene verificato che il sistema richieda all'Amministratore di confermare il tipo di visualizzazione.	NI	NS
TS2.3.3.1	Viene verificato che il sistema notifichi all'Amministratore che non è stato selezionato alcun tipo di visualizzazione.	NI	NS
TS2.3.4	Viene verificato che il sistema notifichi all'Amministratore che la selezione è andata a buon fine.	NI	NS
TS3	Viene verificato che il sistema permetta l'avvio e interruzione della predizione all'Utente.	NI	NS
TS3.1	Viene verificato che il sistema permetta l'avvio della predizione all'Utente.	NI	NS
TS3.1.1	Viene verificato che il sistema notifichi all'Utente che la predizione è stata avviata.	NI	NS
TS3.2	Viene verificato che il sistema permetta di terminare la predizione all'Utente.	NI	NS
TS3.2.1	Viene verificato che il sistema notifichi all'Utente che la predizione è stata interrotta.	NI	NS
TS4	Viene verificato che il sistema permetta l'impostazione degli alert all'Amministratore.	NI	NS
TS4.1	Viene verificato che il sistema renda disponibile un metodo per avviare l'aggiunta di un alert all'Amministratore.	NI	NS
TS4.2	Viene verificato che il sistema renda disponibile un metodo per l'impostazione della soglia dell'alert.	NI	NS
TS4.3	Viene verificato che il sistema richieda la conferma dell'alert all'Amministratore.	NI	NS
TS4.4	Viene verificato che il sistema notifichi l'Amministratore quando la soglia viene impostata correttamente.	NI	NS
TS5	Viene verificato che il sistema notifichi all'Amministratore un messaggio di errore nel caso in cui si stia cercando di eliminare un pannello con la previsione ancora attiva.	NI	NS
TS6	Viene verificato che il sistema renda disponibile un metodo per la visualizzazione delle previsioni e dei relativi dettagli all'Utente.	NI	NS

TABELLA 2 CONTINUAZIONE

2.7.5.1 Tracciamento test di sistema – requisito funzionale

Test	Requisito
TS1	RFO1
TS1.1	RFO1.1
TS1.1.1	RFO1.1.1
TS1.1.2	RFO1.1.2
TS1.1.3	RFO1.1.3
TS1.1.4	RFD1.1.4

TABELLA 3 - TRACCIAMENTO TEST DI SISTEMA - REQUISITO FUNZIONALE

Test	Requisito
TS1.1.5	RFO1.1.5
TS1.1.6	RFF1.1.6
TS1.1.7	RFO1.1.7
TS1.1.8	RFO1.1.8
TS1.1.9	RFO1.1.9
TS1.1.10	RFD1.1.10
TS1.2	RFF1.2
TS1.2.1	RFF1.2.1
TS1.2.2	RFF1.2.2
TS1.2.3	RFF1.2.3
TS1.3	RFF1.3
TS1.3.1	RFF1.3.1
TS1.3.2	RFF1.3.2
TS1.3.3	RFF1.3.3
TS1.3.4	RFF1.3.4
TS2	RFO2
TS2.1	RFO2.1
TS2.1.1	RFO2.1.1
TS2.1.2	RFO2.1.2
TS2.1.3	RFO2.1.3
TS2.1.3.1	RFD2.1.3.1
TS2.1.3.2	RFD2.1.3.2
TS2.1.4	RFD2.1.4
TS2.2	RFO2.2
TS2.2.1	RFO2.2.1
TS2.2.2	RFO2.2.2
TS2.2.3	RFO2.2.3
TS2.2.3.1	RFD2.2.3.1
TS2.2.3.2	RFD2.2.3.2
TS2.2.4	RFD2.2.4
TS2.3	RFO2.3
TS2.3.1	RFO2.3.1
TS2.3.2	RFO2.3.2
TS2.3.3	RFO2.3.3
TS2.3.3.1	RFD2.3.3.1
TS2.3.4	RFD2.3.4
TS3	RFO3
TS3.1	RFO3.1
TS3.1.1	RFD3.1.1
TS3.2	RFO3.2
TS3.2.1	RFD3.2.1

TABELLA 3 CONTINUAZIONE

Test	Requisito
TS4	RFO4
TS4.1	RFO4.1
TS4.2	RFO4.2
TS4.3	RFO4.3
TS4.4	RFD4.4
TS5	RFD5
TS6	RFO6

TABELLA 3 CONTINUAZIONE

2.7.6 Test d'integrazione

2.7.7 Test d'unità

3 Qualità di processo

I processi di sviluppo utilizzati durante la creazione di un prodotto software hanno una significativa influenza sulla qualità del prodotto stesso. Una buona gestione e il miglioramento della qualità dei processi può infatti portare più facilmente a un software di buona qualità. Per raggiungere questo obiettivo si è scelto di attenersi allo standard *ISO/IEC 15504*, chiamato anche SPICE, e di seguire lo schema del CICLO DI DEMINGGE (o PDCA_{GE}) che fornisce un approccio per il controllo e il miglioramento continuo di processi e prodotti.

La descrizione generale di ciascuna metrica di Qualità di Processo è contenuta nella sezione delle *Norme di Progetto* che definisce il processo in questione.

Nei paragrafi seguenti vengono analizzate finalità e strategie per ogni processo e vengono specificati i valori relativi alle metriche specificate nelle *Norme di Progetto*.

3.1 Processi primari

3.1.1 Analisi dei requisiti

Grazie all'analisi le informazioni raccolte e a disposizione contribuiscono a definire CASI D'USO_{GE} e requisiti. Viene definito che cosa il sistema dovrebbe fare e quali sono i vincoli che incidono sulla sua implementazione e sulle operazioni che esegue, in ogni sua parte.

3.1.1.1 Obiettivi delle metriche

- **Percentuale requisiti obbligatori soddisfatti (PROS):**
 - **Risultato:** percentuale di requisiti obbligatori soddisfatti;
 - **Calcolo:** $PROS = \frac{N_{ROS}}{N_{ROT}} * 100$, dove:
 - N_{ROS} = numero di requisiti obbligatori soddisfatti;
 - N_{ROT} = numero di requisiti obbligatori totali;
 - **Valore accettabile:** 100%
 - **Valore desiderabile:** 100%

3.1.2 Progettazione architetturale

La progettazione architetturale è un processo in cui si progetta un'organizzazione di un sistema software che soddisfa i suoi requisiti funzionali e non funzionali. Identifica perciò i principali componenti strutturali e le loro interazioni e produce un modello architetturale ad alto livello di dettaglio che descrive come il sistema è organizzato. Le decisioni prese durante il processo di progettazione architetturale influiscono sulle proprietà del sistema e sulla sua realizzazione.

3.1.2.1 Obiettivi delle metriche

- **Structural Fan-in (SFIN):**
 - **Risultato:** valore intero dato dal conteggio delle componenti;
 - **Soglia minima accettabile:** 1
 - **Soglia minima desiderabile:** 2
- **Structural Fan-out (SFOUT):**
 - **Risultato:** valore intero dato dal conteggio delle componenti;
 - **Intervallo accettabile:** [0, 3]
 - **Valore desiderabile:** 0

3.1.3 Progettazione di dettaglio

La progettazione di dettaglio segue la progettazione architettuale e prevede di scomporre ulteriormente le macro-componenti precedentemente individuate in moduli che siano trattabili dal singolo sviluppatore e che corrispondano a funzionalità ben definite.

3.1.3.1 Obiettivi delle metriche

- **Coupling between objects (CBO):**
 - **Risultato:** valore intero dato dall'accoppiamento delle classi;
 - **Intervallo accettabile:** [0, 7]
 - **Intervallo desiderabile:** [0, 5]

3.2 Processi di supporto

3.2.1 Pianificazione

La pianificazione di progetto è un processo iterativo che inizia quando viene creato il primo piano di progettazione e che termina quando il progetto è completato. Un piano di progettazione definisce le risorse disponibili, l'organizzazione dei ruoli, l'analisi dei possibili RISCHIE del progetto e le strategie per limitarli, la suddivisione e le tempistiche dei lavori da svolgere.

3.2.1.1 Obiettivi delle metriche

- **Schedule Variance (SV):**
 - **Risultato:** valore intero dato dal conteggio delle componenti;
 - **Calcolo:** $SV = BCWP - BCWS$, dove:
 - **Budgeted Cost of Work Performed (BCWP):** numero delle attività realizzate fino al momento della misurazione;
 - **Budgeted Cost of Work Scheduled (BCWS):** numero pianificato delle attività per la realizzazione del progetto fino alla rilevazione;
 - **Intervallo accettabile:** [-2, 2] (il numero di attività svolte sono considerate accettabili se in confronto alle attività pianificate se ne sono svolte o 2 in meno o 2 in più. Si sono limitate le attività in anticipo per rispettare la qualità di ciò che si è prodotto)
 - **Intervallo desiderabile:** [0, 2] (il numero desiderabile di attività svolte in confronto alle attività pianificate può variare tra 0 e 2. Si sono limitate le attività in anticipo per rispettare la qualità di ciò che si è prodotto)
- **Budget Variance (BV):**
 - **Risultato:** valore percentuale di tolleranza dei costi sostenuti;
 - **Calcolo:** $BV = \frac{BCWS - ACWP}{BCWS} * 100$, dove:
 - **Budgeted Cost of Work Scheduled (BCWS):** costo pianificato per realizzare le attività di progetto fino alla rilevazione;
 - **Actual Cost of Work Performed (ACWP):** costo effettivamente sostenuto alla rilevazione corrente;
 - **Intervallo accettabile:** [-10%, 10%] (margine di tolleranza dei costi sostenuti)
 - **Intervallo desiderabile:** [0%, 10%] (margine di tolleranza dei costi sostenuti)

3.2.2 Documentazione

Questo processo ha il compito di rilasciare documenti, leggibili e comprensibili, che riportino le azioni intraprese, gli strumenti utilizzati e le modifiche operate, rimanendo pertanto attivo per tutta la durata dello sviluppo del prodotto.

3.2.2.1 Obiettivi delle metriche

- **Indice di Gulpease (IG):**
 - **Risultato:** valore intero compreso tra 0 e 100 dove il valore "100" indica la leggibilità più alta e "0" la leggibilità più bassa. In generale i testi con indice inferiore a 80 sono difficili da leggere per chi ha la licenza elementare, quelli con indice inferiore a 60 sono difficili da leggere per chi ha la licenza media e se l'indice è inferiore a 40 risultano difficili da leggere per chi ha un diploma superiore;
 - **Calcolo:** $IG = 89 + \frac{300 \cdot N_F - 10 \cdot N_L}{N_P}$
 - N_F = numero delle frasi;
 - N_L = numero delle lettere;
 - N_P = numero delle parole;
 - **Intervallo accettabile:** [40, 100]
 - **Intervallo desiderabile:** [60, 100]
- **Correttezza ortografica:**
 - **Risultato:** valore intero che indica il numero di errori grammaticali o ortografici presenti nel documento;
 - **Valore accettabile:** 0
 - **Valore desiderabile:** 0

3.2.3 Verifica

Il processo di verifica si occupa di valutare la correttezza dei prodotti e dei processi stabilendo se questi presentino o meno errori o difetti e se è stato garantito un adeguato livello di qualità. Tale processo rimane attivo per tutta la durata del progetto.

3.2.3.1 Obiettivi delle metriche

- **Copertura dei test (CT):**
 - **Risultato:** valore percentuale che esprime la copertura del codice testato. La copertura dei test si suddivide in:
 - **Function coverage (CT-FC):**
 - **Intervallo accettabile:** [96%, 100%]
 - **Intervallo desiderabile:** [98%, 100%]
 - **Statement coverage (CT-SC):**
 - **Intervallo accettabile:** [95%, 100%]
 - **Intervallo desiderabile:** [96%, 100%]
 - **Branch coverage (CT-BC):**
 - **Intervallo accettabile:** [92%, 100%]
 - **Intervallo desiderabile:** [95%, 100%]
 - **Condition coverage (CT-CC):**
 - **Intervallo accettabile:** [96%, 100%]

- **Intervallo desiderabile:** [98%, 100%]
- **Path coverage (CT-PC):**
 - **Intervallo accettabile:** [96%, 100%]
 - **Intervallo desiderabile:** [98%, 100%]
- **Boolean coverage (CT-BC):**
 - **Intervallo accettabile:** [96%, 100%]
 - **Intervallo desiderabile:** [98%, 100%]

3.3 Processi organizzativi

3.3.1 Gestione della qualità

Questo processo consiste di attività atte a garantire il raggiungimento degli obiettivi di qualità.

3.3.1.1 Obiettivi delle metriche

- **Metriche soddisfatte (MS):**
 - **Risultato:** percentuale di metriche soddisfatte sul totale di metriche proposte;
 - **Calcolo:** $MS = \frac{N_{MS}}{N_M} * 100$, dove:
 - N_{MS} = numero di metriche che rientrano nell'intervallo accettabile;
 - N_M = numero di metriche totali;
 - **Intervallo accettabile:** [70%, 100%]
 - **Intervallo desiderabile:** [80%, 100%]
- **Metriche pienamente soddisfatte (MPS):**
 - **Risultato:** percentuale di metriche pienamente soddisfatte sul totale di metriche proposte;
 - **Calcolo:** $MPS = \frac{N_{MPS}}{N_M} * 100$, dove:
 - N_{MPS} = numero di metriche che rientrano nell'intervallo desiderabile;
 - N_M = numero di metriche totali;
 - **Intervallo accettabile:** [60%, 100%]
 - **Intervallo desiderabile:** [70%, 100%]

A Resoconto attività di verifica

In questa sezione dell'Appendice vengono posti gli esiti delle attività di verifica svolte sui documenti consegnati alle revisioni di avanzamento.

A.1 Revisione dei Requisiti

A.1.1 Analisi statica dei documenti

La tecnica di analisi WALKTHROUGHGE permette l'individuazione di errori: questi vengono inseriti in una check list, al fine di ottenere una correzione più rapida e dunque una verifica più breve. Tramite questa lista sarà possibile l'uso della tecnica INSPECTIONGE per le attività di verifica future.

A.1.2 Esiti verifiche della qualità di Prodotto

Non sono state ancora analizzate le metriche di prodotto nello specifico in quanto, ciò che si è realizzato fino ad ora per la TECHNOLOGY BASELINEGE in merito al Proof of Concept è da considerarsi come un tentativo per verificare la fattibilità e la comprensione delle interazioni tra le tecnologie di cui dovremo fare uso per la realizzazione del prodotto.

Misurazione e obiettivi delle metriche - (§2.1.1)

- **Funzionalità sviluppate (FS)= 0%;**
 - N_{RS} = 0;
 - N_{RO} = 43;
 - N_{RF} = 13;
 - **Esito:** NON SUPERATO

A.1.3 Esiti verifiche della qualità di Processo

Analisi dei Requisiti - (§3.1.1.1)

- **Percentuale requisiti obbligatori soddisfatti (PROS)**
 - N_{ROS} = 43
 - N_{ROT} = 43
 - **PROS** = 100%
 - **Esito:** SUPERATO

Progettazione Architettuale - (§3.1.2.1)

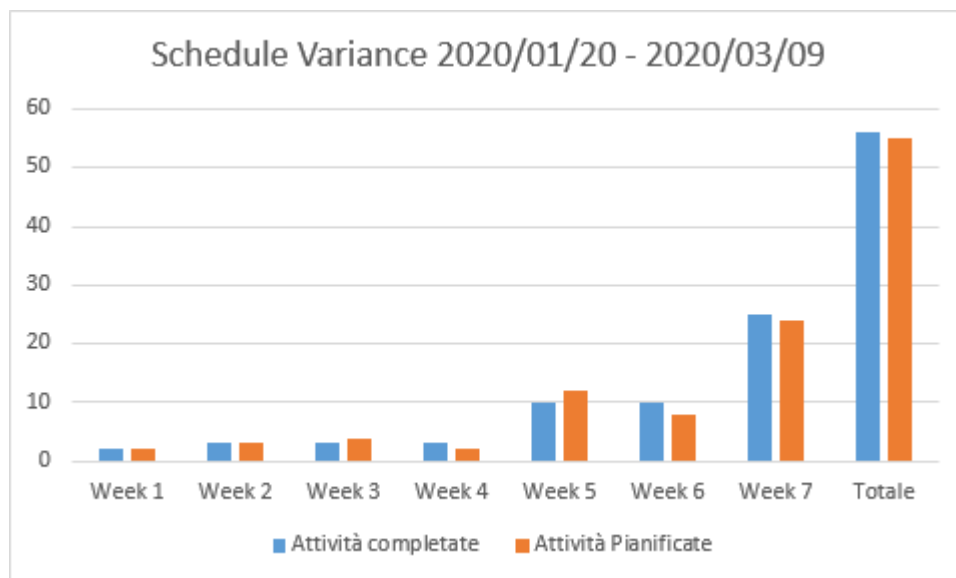
Non ancora valutata perché questa metrica verrà misurata per la Revisione di Qualifica.

Progettazione in dettaglio - (§3.1.3.1)

Non ancora valutata perché questa metrica verrà misurata per la Revisione di Qualifica.

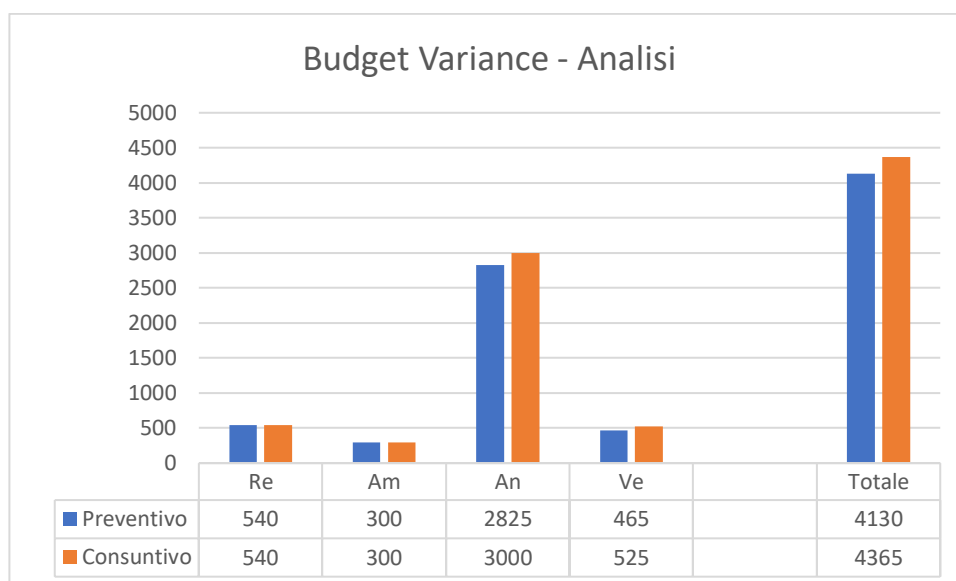
Pianificazione – Schedule Variance (SV) - (§3.2.1.1)

- **Budget Cost of Work Performed (BCWP) = 56**
- **Budget Cost of Work Scheduled (BCWS) = 55**
- **Schedule Variance (SV) = 1**
 - **Esito:** SUPERATO

**GRAFICO 1 - ESITI SCHEDULE VARIANCE**

Pianificazione – Budget Variance (BV) - (\$3.2.1.1)

- **Analisi - Budget Cost of Work Scheduled (BCWS): 4.130 €**
- **Analisi - Actual Cost of Work performed (ACWP): 4.365 €**
- **Analisi - BV: -5,69%**

**GRAFICO 2 - ESITI BUDGET VARIANCE PER L'ANALISI**

- **Progettazione Base Tecnologica - Budget Cost of Work Scheduled (BCWS): 4.265 €**
- **Progettazione Base Tecnologica - Actual Cost of Work performed (ACWP): 4.094 €**
- **Progettazione Base Tecnologica - BV: +4,01%**

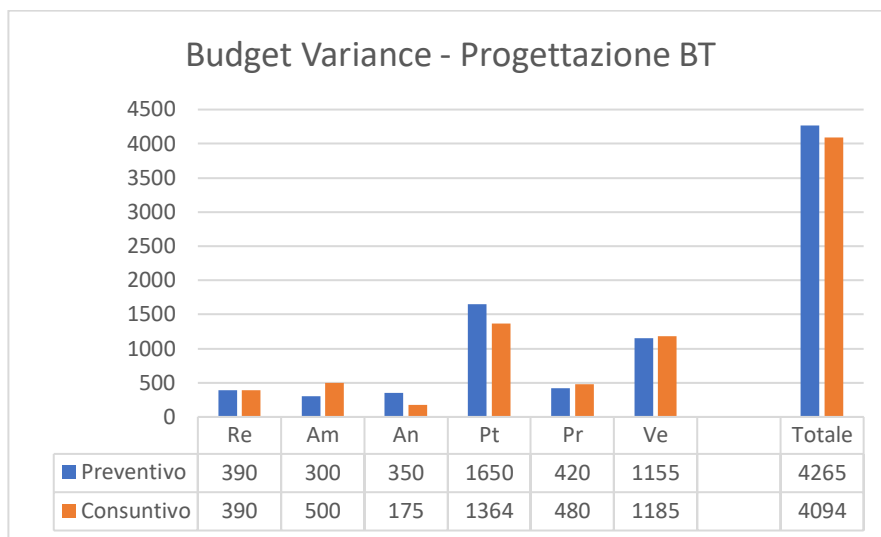


GRAFICO 3 - ESITI BUDGET VARIANCE PER LA PROGETTAZIONE BASE TECNOLOGICA

- **Total - Budget Cost of Work Scheduled (BCWS): 17.712 €**
- **Total – Actual Cost of Work performed (ACWP): 17.776 €**
- **Total - BV: -0.36%**
 - **Esito: SUPERATO**

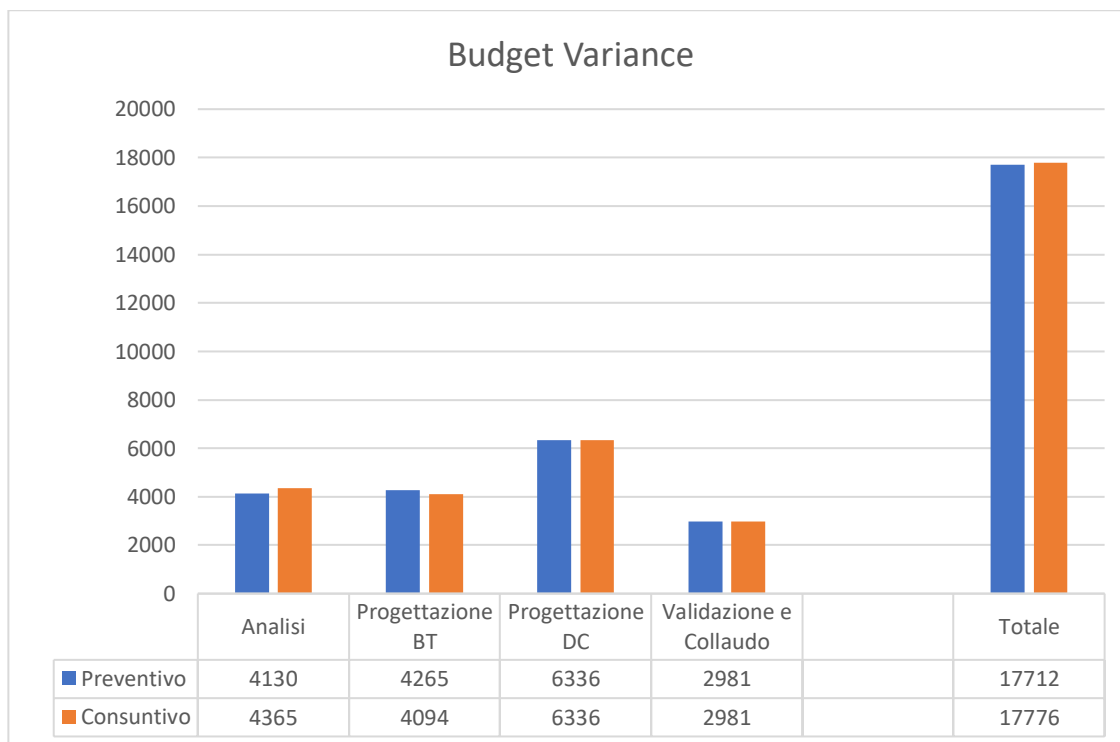


GRAFICO 4 - ESITI BUDGET VARIANCE

Documentazione – Indice di Gulpease (IG) - (§3.2.2.1)

La Tabella 1 riporta gli INDICI DI GULPEASE dei documenti realizzati fino ad ora.

Documento	Data Inizio	Data Fine	Indice Gulpease	Stato
<i>Norme Di Progetto v.0.2.0</i>	2019/12/04	2020/03/08	56	Superato
<i>Analisi Dei Requisiti v.0.2.0</i>	2019/12/19	2020/03/08	68	Superato
<i>Studio Di Fattibilità v.0.2.0</i>	2019/12/10	2020/03/08	55	Superato
<i>Piano Di Progetto v.0.2.0</i>	2019/12/05	2020/03/08	51	Superato
<i>Piano Di Qualifica v.0.2.0</i>	2019/12/22	2020/03/08	52	Superato
<i>Glossario Interno v.0.1.0</i>	2019/12/04	2020/01/11	66	Superato
<i>Glossario Esterno v.0.2.0</i>	2019/12/05	2020/03/08	66	Superato
<i>Lettera Di Presentazione</i>	2020/01/21	2020/03/08	89	Superato
<i>VI6_2020-02-18</i>	2020/02/18	2020/02/27	63	Superato
<i>VI7_2020-03-02</i>	2020/03/02	2020/03/07	66	Superato
<i>VE2_2020-02-11</i>	2020/02/11	2020/02/27	59	Superato
<i>VE3_2020-02-11</i>	2020/02/11	2020/02/27	59	Superato
<i>VE4_2020-02-13</i>	2020/02/13	2020/03/02	58	Superato
<i>VE5_2020-02-14</i>	2020/02/14	2020/02/27	51	Superato
<i>VE6_2020-02-21</i>	2020/02/21	2020/02/27	68	Superato
<i>VE7_2020-02-26</i>	2020/02/26	2020/03/06	58	Superato
<i>VE8_2020-03-02</i>	2020/03/02	2020/03/07	77	Superato

TABELLA 4 - ESITI INDICI DI GULPEASE

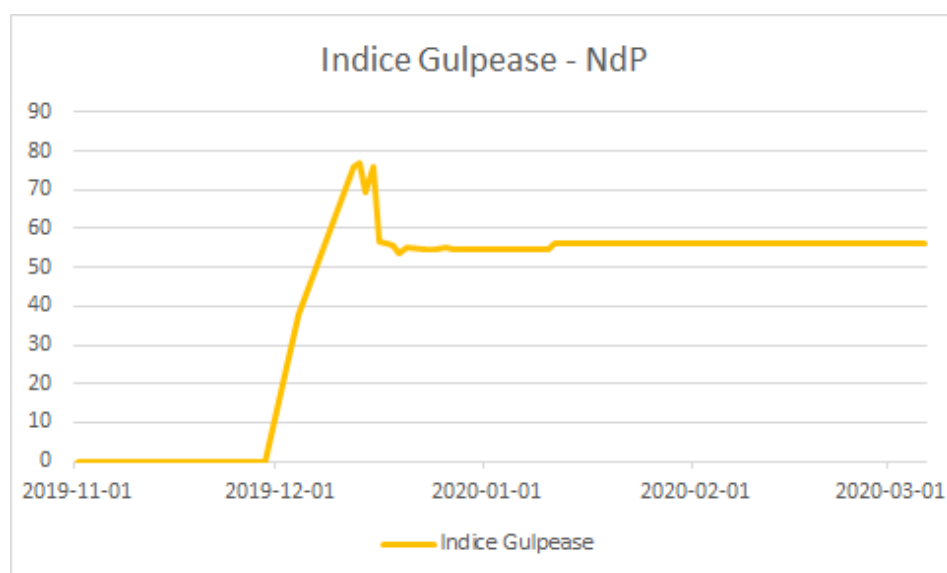


GRAFICO 5 – GRAFICO INDICE GULPEASE DELLE NORME DI PROGETTO

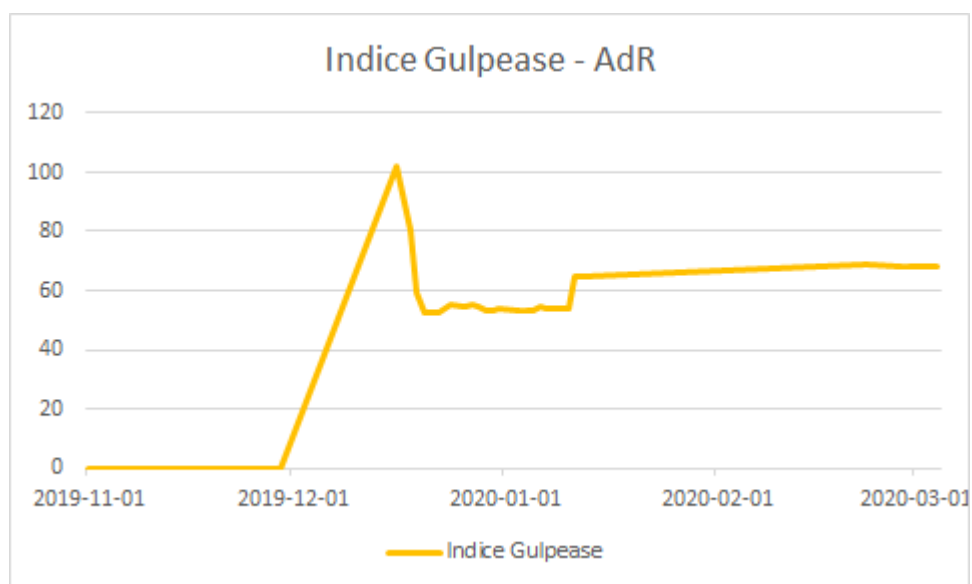


GRAFICO 6 – GRAFICO INDICE GULPEASE DELL'ANALISI DEI REQUISITI

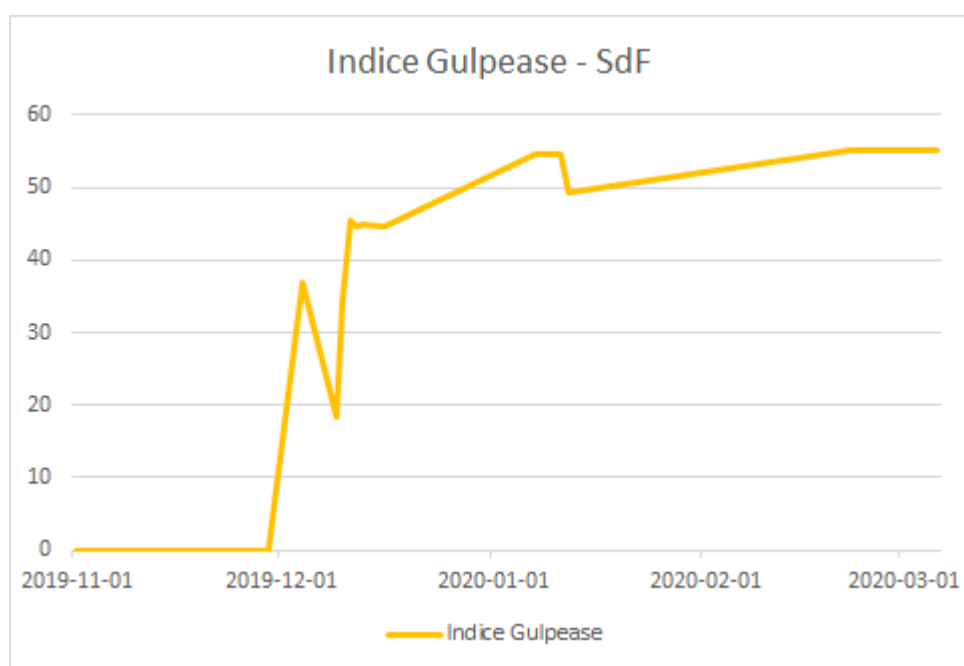


GRAFICO 7 – GRAFICO INDICE GULPEASE DELLO STUDIO DI FATTIBILITÀ

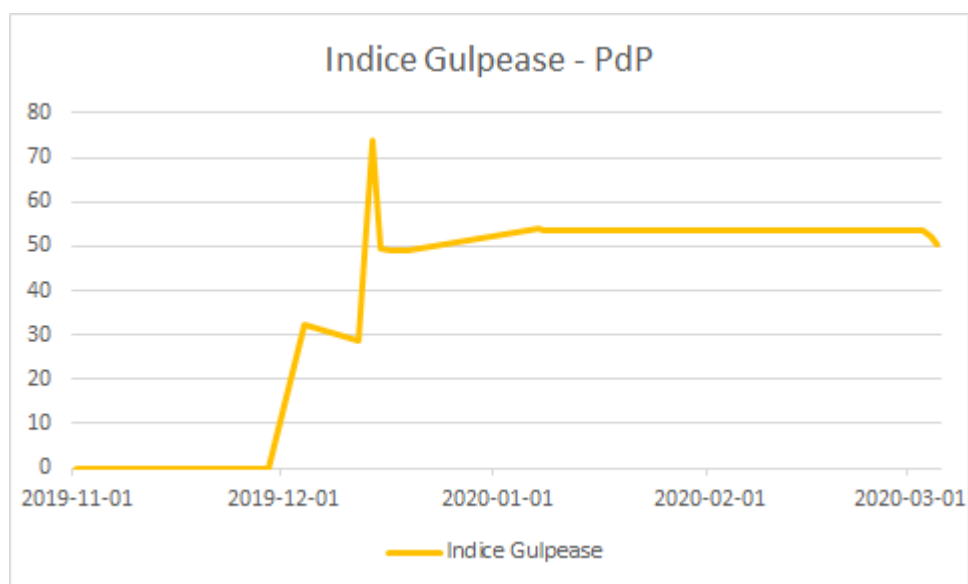


GRAFICO 8 – GRAFICO INDICE GULPEASE DEL PIANO DI PROGETTO

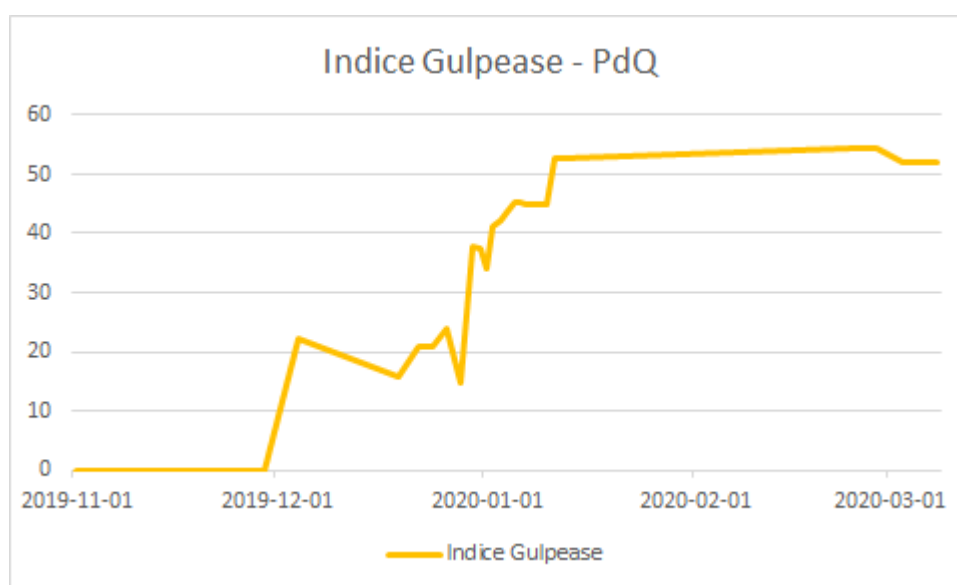


GRAFICO 9 – GRAFICO INDICE GULPEASE DEL PIANO DI QUALIFICA

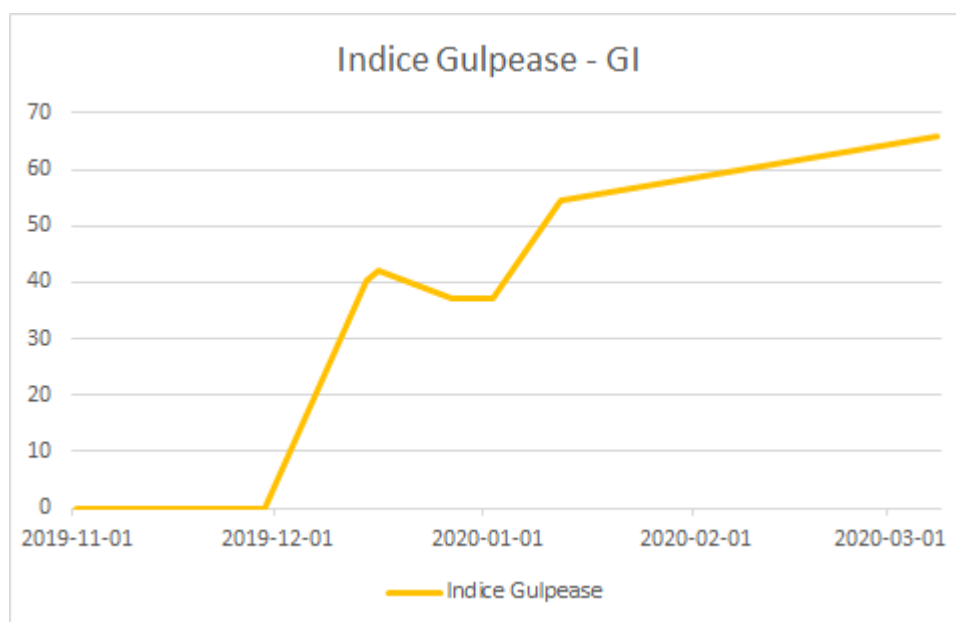


GRAFICO 10 – GRAFICO INDICE GULPEASE DEL GLOSSARIO INTERNO

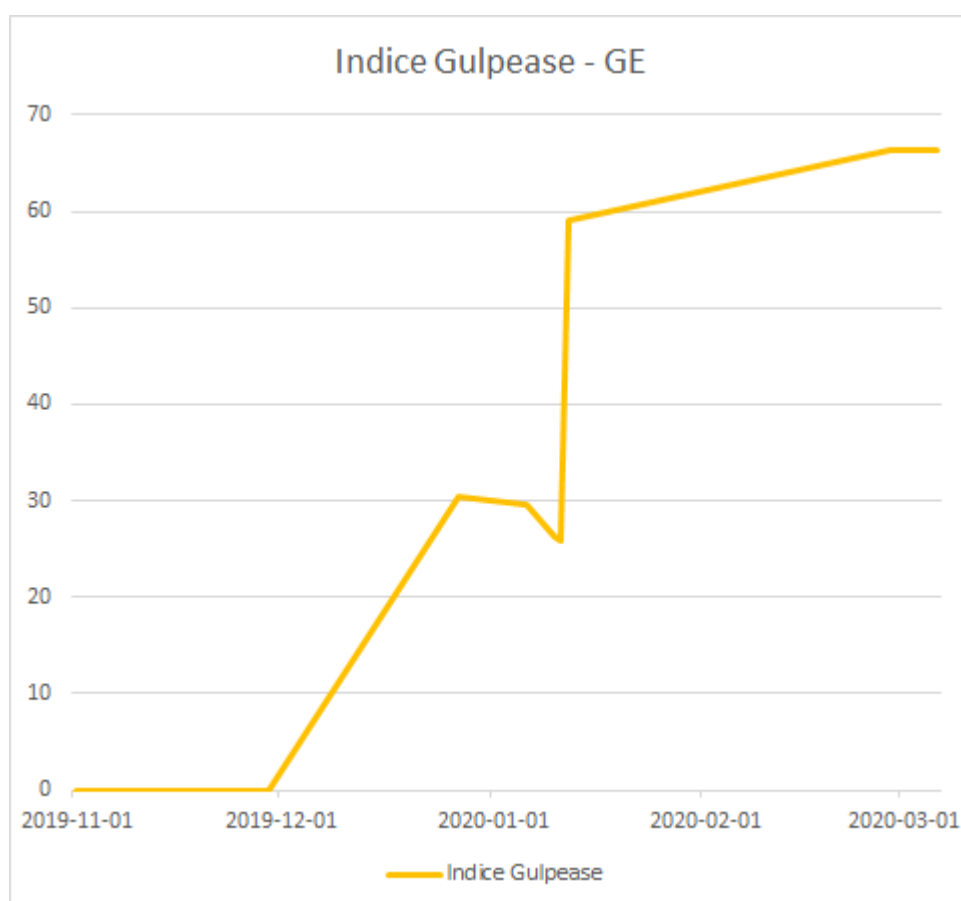


GRAFICO 11 – GRAFICO INDICE GULPEASE DEL GLOSSARIO ESTERNO

Verifica - Copertura dei Test - (§3.2.3.1)

Non ancora valutata perché i test saranno sviluppati per la Revisione di Qualifica.

Gestione qualità - (§3.3.1.1)

- **Metriche soddisfatte (MS) = 80%**
 - $N_{MS} = 4$
 - $N_M = 5$
 - **Esito: SUPERATO**
- **Metriche pienamente soddisfatte (MPS) = 60%**
 - $N_{MPS} = 3$
 - $N_M = 5$
 - **Esito: SUPERATO**

B Valutazioni per il miglioramento

In questa sezione dell'Appendice si riporta l'autovalutazione del gruppo Carbon12 in merito al processo produttivo svolto nei periodi di progetto. Al termine di ogni periodo viene svolta una discussione in merito ai problemi riscontrati e vengono valutate le modalità di risoluzione in modo efficiente onde evitare la ripetizione dei medesimi errori e che tali problematiche si ripresentino in futuro. L'esito dell'autovalutazione è riportato nei paragrafi seguenti.

I membri del gruppo hanno esternato le problematiche riscontrate durante il lavoro svolto e il confronto collegiale ha estrapolato tre ambiti principali:

- **Organizzazione:** problemi inerenti all'organizzazione del gruppo;
- **Ruoli:** problemi inerenti allo svolgimento di un ruolo;
- **Strumenti:** problemi inerenti all'uso degli strumenti impiegati.

Essendo questa un'autovalutazione non potrà essere pienamente accurata, come lo sarebbe un'analisi compiuta da un esperto esterno e nemmeno obiettiva o sufficientemente EFFICACE; nonostante ciò porterà sicuramente dei contributi positivi e costruttivi nei processi lavorativi rendendo il team più SISTEMATICO, DISCIPLINATO, collaborativo, QUANTIFICANDO il lavoro svolto.

Per far sì che questo sistema funzioni, i membri del gruppo necessariamente devono essere onesti, esponendo i propri problemi e pensieri riguardanti le attività e metodologie lavorative applicate, al fine di solidificare la coesione tra tutti i componenti del gruppo.

Questa sezione verrà aggiornata se si dovessero riscontrare altri parametri di miglioramento necessari alla maturazione del team.

B.1 Fase di Analisi

B.1.1 Valutazione sull'organizzazione

Il problema riscontrato riguarda l'organizzazione degli incontri con tutti i membri del gruppo. Essendo il team composto da studenti e non da lavoratori non tutti sono sempre disponibili in caso fosse necessaria una riunione, sia per motivi di studio, per seguire un corso, per lavoro o anche per motivazioni personali.

Questa difficoltà si è presentata nel periodo iniziale dello svolgimento del lavoro, ma il gruppo si è adoperato in modo tale che gli incontri di persona fossero limitati alle occasioni in cui era strettamente necessario, utilizzando strumenti software di organizzazione e comunicazione, come Windows Teams. Tale software ha permesso di comunicare lo svolgimento delle attività, la pianificazione tramite un Planner e la possibilità di effettuare chiamate nelle quali era possibile anche la condivisione dello schermo.

Si è poi deciso che, nel qual caso il team ritenesse necessario un incontro con tutti i membri, la pianificazione di tale incontro deve essere antecedente di almeno due settimane, per permettere ai membri del team di organizzarsi in modo tale da essere liberi nel giorno stabilito.

Per quanto concerne gli incontri con membri esterni al gruppo, si è deciso in primis di valutare l'importanza degli argomenti da trattare e a seconda di ciò misurare un lasso di tempo sufficiente per il gruppo di elaborare tali problemi e per l'individuo esterno per organizzare una data per l'incontro. Il team ha poi stabilito che al momento dell'organizzazione dell'incontro, gli argomenti che verranno trattati (argomenti all'Ordine del Giorno, esposti nei verbali) vengono decisi in anticipo facendo uso di sondaggi, che permettano di classificare quali siano gli argomenti di maggior rilevanza assegnando

delle priorità. Inoltre, questi sondaggi possono aiutare a definire anche la durata possibile dell'incontro, che sia virtuale o fisico.

B.1.2 Valutazione sui ruoli

Attualmente i membri del team hanno svolto le attività nei panni di Amministratore, Responsabile, Analista e Verificatore.

Vengono successivamente elencati difetti e problematiche riscontrate nella prima FASEGE di analisi.

B.1.2.1 Amministratore

Il difetto riscontrato in questa figura sono i compiti che possiede, in quanto spesso è marginale, poiché il Responsabile quasi istintivamente assumeva i compiti dell'Amministratore. L'Amministratore è stato sicuramente utile nelle fasi iniziali per la scelta degli strumenti, ma il suo ruolo è stato quasi sovrastato dal Responsabile di progetto. Se necessario per motivi di budget la figura dell'Amministratore in alcune fasi del progetto potrebbe non comparire ed essere sostituito dal Responsabile.

B.1.2.2 Responsabile

La problematica emersa per il Responsabile riguarda il sovraccaricamento del lavoro assunto, come accennato nel paragrafo precedente il Responsabile ha inglobato il ruolo dell'Amministratore in questo periodo di analisi iniziale. A causa della carenza di esperienza, si è deciso di limitare il ruolo del Responsabile, suddividendo più accuratamente i compiti che gli concernono e in caso di farsi assistere da un Amministratore.

Il Responsabile si è spesso trovato in difficoltà nella gestione delle diverse opinioni del team, ciò però ha permesso una maturazione da parte di tutti i membri, in quanto i soggetti in contrasto si sono adoperati per gestire il problema collaborativamente, supervisionati, ove necessario, dal Responsabile per gestire la situazione in modo costruttivo senza far sentire a disagio nessuna delle due parti.

Infine, il Responsabile ha avuto difficoltà, dovute all'inesperienza, nella gestione del lavoro altrui, in quanto doveva assegnare le attività rispettando gli impegni che potevano avere i suoi collaboratori. Ciò ha portato una maturazione nei responsabili nella gestione collaborativa di un gruppo numeroso di persone.

B.1.2.3 Analista

Si sono riscontrate difficoltà nel decomporre e classificare i requisiti per lo studio svolto nell'Analisi dei Requisiti. Questa complicazione è dovuta alle poche conoscenze sull'argomento e sulla difficoltà nella sua analisi. Per ovviare a ciò tutto il team ha collaborato per ottenere la qualità di analisi desiderata.

B.1.2.4 Verificatore

Per i verificatori è sorta una complicazione nell'analisi dei documenti per la verifica della correttezza e completezza, per motivi di poca conoscenza degli argomenti trattati, ma anche nello stabilire le correzioni da apportare.

I Verificatori hanno perciò dedicato molta attenzione e studio degli argomenti trattati, ottenendo così un'analisi più veritiera.

B.1.3 Valutazione sull'uso degli strumenti

Le problematiche riguardanti gli strumenti usati sono di tipologia generale.

Un problema emerso riguarda il prestare attenzione alla numerazione del versionamento dei documenti Word. In uno degli ultimi incontri fatti dal team si è discusso di questa problematica stabilendo che i membri che fanno modifiche a tali documenti devono porre molta più attenzione ad aggiornare il numero di versione.

I componenti del team hanno poi riscontrato una certa difficoltà nella gestione dei commenti in Word e Drive, principalmente dovuti all'inesperienza. Un esempio di ciò che si è riscontrato su Drive è l'invio di e-mail a tutti i membri del team, anche se rivolti ad un unico individuo. Per quanto riguarda Windows Teams, i commenti non vengono notificati al soggetto interessato, per ovviare a ciò si è deciso di commentare senza specificare il nome e notificare al membro interessato tramite la chat dei canali appositamente creati a tal scopo.

Alcune volte le comunicazioni su *Microsoft Teams* venivano perse e dunque qualche membro rimaneva poco aggiornato: si è pertanto ricordato a tutti i membri di verificare frequentemente le novità presenti sulla piattaforma, in quanto per comunicazioni generali non viene menzionata una specifica persona ma viene scritto un messaggio normale.

B.2 Fase di Progettazione della base tecnologica

B.2.1 Valutazione sull'organizzazione

Il principale problema organizzativo riscontrato in questa fase è legato alle difficoltà del gruppo di organizzare riunioni in presenza. Inizialmente tale problema è sorto perché la fine delle lezioni ha fatto sì che molti membri del gruppo non avessero motivo di recarsi in sede ed inoltre il periodo di esami subito seguente ha comportato difficoltà nella conciliazione delle disponibilità dei membri del gruppo. Nelle ultime settimane inoltre la chiusura cautelativa straordinaria delle sedi universitarie legata all'emergenza del Covid-19 ha impedito al gruppo di usufruire degli spazi dell'ateneo per i propri incontri. Conseguentemente il gruppo si è adoperato per organizzare gli incontri in via telematica. Tale modalità ha comportato alcune difficoltà nella coordinazione e partecipazione attiva di tutti i componenti del team. Si è deciso quindi, anche per facilitare il compimento delle attività, di organizzare gruppi di lavoro opportunamente di 2, 3 o 4 componenti al massimo. In questo modo è stato più semplice anche organizzare riunioni telematiche a cui potessero partecipare tutti i componenti dei sotto-gruppi, perché vi era un minor numero di persone da coordinare. Regularmente venivano poi organizzate delle call nei giorni e negli orari in cui vi era la disponibilità di tutti i componenti in modo che tutti venissero aggiornati sull'evoluzione delle attività.

Date le circostanze è risultato ancora più importante definire una pianificazione puntuale in cui venissero delineate le attività assegnate a ogni gruppo di lavoro oppure a una singola persona mediante un uso efficiente del Planner che permettesse a tutti di conoscere lo stato di avanzamento del progetto. Inoltre, è stato fatto uso del sistema di ticketing di GitHub per quanto riguarda le attività legate allo sviluppo del PoC. Tuttavia, non sempre i componenti erano puntuali nell'aggiornare lo stato di progresso delle proprie attività e più volte è stato necessario sollecitare il gruppo nell'utilizzo corretto del Planner e del sistema di ticketing.

In generale, la scelta di decomporre il gruppo in sotto-gruppi di lavoro responsabili di diverse aree di sviluppo è risultata vincente, pertanto si è deciso di proseguire con questa modalità anche in seguito per la prosecuzione dello sviluppo del prodotto.

Per quanto riguarda gli incontri con partecipanti esterni, si è valutato che l'organizzazione regolare di incontri anche telematici con il proponente abbia fatto sì che lo sviluppo del PoC sia risultato conforme alle aspettative grazie ai continui feedback ricevuti. In questo modo le attività di correzione sono state molto limitate e sono stati raggiunti più obiettivi di quanti non ne fossero stati stimati inizialmente.

B.2.2 Valutazione sui ruoli

B.2.2.1 Amministratore

Rispetto alla fase precedente si è notato un netto miglioramento nello svolgimento complementare dei ruoli di Amministratore e Responsabile. L'Amministratore in questa fase ha dovuto scontrarsi con l'evidente carenza di documentazione ufficiale rendendo difficile l'attività iniziale di studio delle tecnologie e la formazione dei componenti del gruppo. I componenti, da parte loro, hanno cercato di supportare l'Amministratore nello svolgimento del suo compito effettuando in autonomia attività di test legate alle varie tecnologie coinvolte nel progetto.

B.2.2.2 Responsabile

Grazie al miglioramento dei rapporti con l'Amministratore e vista l'esperienza maturata nella prima fase del progetto, il Responsabile ha potuto svolgere il proprio ruolo con meno difficoltà. Il gruppo si è infatti sempre mostrato collaborativo e ha sempre portato a termine i propri compiti nei tempi previsti o con ritardi privi di incidenza negativa sul proseguimento delle attività. Inoltre, l'organizzazione di gruppi di lavoro più piccoli ha permesso anche di ridurre le tensioni tra i componenti.

B.2.2.3 Analista

Nel momento in cui il proponente ha richiesto una variazione ai requisiti iniziali, gli Analisti hanno dimostrato grande maturità nella gestione dei cambiamenti valutando con il Responsabile e l'Amministratore gli effetti di tale richiesta e attivandosi perché le modifiche non rallentassero le altre attività in corso.

B.2.2.4 Progettisti

I Progettisti hanno sottolineato l'importanza che l'incontro con il proponente ha avuto nella definizione della progettazione del PoC, indicando che ciò permetterà inoltre di facilitare la definizione del design di dettaglio nella prossima fase.

B.2.2.5 Programmatori

I Programmatori hanno riscontrato alcune difficoltà nell'utilizzo delle tecnologie e dei framework comunicando di conseguenza all'Amministratore che alcune versioni in utilizzo non erano completamente stabili o supportate a causa della natura open-source dei software utilizzati. Tuttavia, gli Amministratori si sono adoperati per ridurre al minimo tale problematica e hanno comunicato al Responsabile l'esigenza di accordarsi con il proponente in merito all'utilizzo di release più datate ma

stabili. Infine, anche i Programmatori hanno espresso il proprio parere favorevole alla scelta del Responsabile di organizzare gruppi di lavoro contenuti anche nelle prossime fasi di progetto.

B.2.2.6 Verificatori

Niente da segnalare.

B.2.3 Valutazione sull'uso degli strumenti

Le problematiche riguardanti gli strumenti sono principalmente legate ad un erraneo utilizzo da parte dei componenti del gruppo dei sistemi di ticketing in utilizzo, sia su GitHub, sia su Microsoft Teams tramite il Planner. È stata quindi sottolineata l'importanza di mantenere costantemente aggiornata la dashboard e lo stato di avanzamento delle attività in modo che tutti i componenti del gruppo, in ogni momento, possano conoscere lo stato del prodotto e i compiti che gli altri membri del gruppo stanno svolgendo.