



Piano di Qualifica

7DOS - 7 Febbraio 2019

Informazioni sul documento

Versione	2.0.0
Responsabile	Marco Costantino
Verifica	Giacomo Barzon Michele Roverato
Redazione	Lorenzo Busin Giovanni Sorice Nicolò Tartaggia Andrea Trevisin
Stato	Approvato
Uso	Esterno
Destinato a	Prof.Tullio Vardanega Prof.Riccardo Cardin Zucchetti 7DOS
Email	7dos.swe@gmail.com

Descrizione

Questo documento descrive le operazioni di verifica e validazione relative al progetto *G&B*.

Diario delle modifiche

Modifica	Autore	Ruolo	Data	Versione
<i>Approvazione del documento</i>	Marco Costantino	Responsabile	2019-02-07	2.0.0
<i>Verifica del documento</i>	Giacomo Barzon	Verificatore	2019-02-06	1.8.0
<i>Verifica del documento</i>	Michele Roverato	Verificatore	2019-02-05	1.7.0
<i>Fine stesura test</i>	Lorenzo Busin	Amministratore	2019-02-04	1.6.1
<i>Stesura metriche</i>	Nicolò Tartaggia	Amministratore	2019-02-02	1.6.0
<i>Inizio stesura test</i>	Lorenzo Busin	Amministratore	2019-02-01	1.5.0
<i>Verifica del documento</i>	Giacomo Barzon	Verificatore	2019-01-30	1.4.0
<i>Verifica del documento</i>	Michele Roverato	Verificatore	2019-01-29	1.3.0
<i>Spostati contenuti in appendice</i>	Andrea Trevisin	Amministratore	2019-01-21	1.2.0
<i>Rimossi contenuti che attengono alle Norme</i>	Giovanni Sorice	Amministratore	2019-01-21	1.1.0
<i>Approvazione del documento</i>	Marco Costantino	Responsabile	2019-01-01	1.0.0
<i>Verifica del documento</i>	Michele Roverato	Verificatore	2019-01-01	0.5.0
<i>Verifica del documento</i>	Lorenzo Busin	Verificatore	2018-12-29	0.4.0
<i>Completamento stesura Resoconto</i>	Giovanni Sorice	Amministratore	2018-12-28	0.3.1
<i>Inizio stesura Resoconto</i>	Giovanni Sorice	Amministratore	2018-12-26	0.3.0
<i>Completamento stesura Strategia generale</i>	Nicolò Tartaggia	Amministratore	2018-12-13	0.2.2
<i>Completamento stesura Metriche</i>	Giacomo Barzon	Analista	2018-12-13	0.2.1
<i>Inizio stesura Metriche</i>	Giacomo Barzon	Analista	2018-12-05	0.2.0
<i>Inizio stesura Strategia generale</i>	Nicolò Tartaggia	Amministratore	2018-12-05	0.1.0
<i>Stesura della sezione Introduzione</i>	Andrea Trevisin	Amministratore	2018-12-05	0.0.2
<i>Stesura dello scheletro del documento</i>	Andrea Trevisin	Amministratore	2018-12-05	0.0.1

Indice

1	Introduzione	5
1.1	Scopo del documento	5
1.2	Scopo del prodotto	5
1.3	Glossario	5
1.4	Maturità del documento	5
1.5	Riferimenti	6
1.5.1	Normativi	6
1.5.2	Informativi	6
2	Strategia generale per la verifica	7
2.1	Qualità di processo	7
2.1.1	Pianificazione e controllo	7
2.1.1.1	Obiettivi	7
2.1.2	Gestione dei rischi	7
2.1.2.1	Obiettivi	8
2.1.3	Gestione dei test	8
2.1.3.1	Obiettivi	8
2.1.4	Versionamento e build	8
2.1.4.1	Obiettivi	8
2.1.5	Tabella riassuntiva delle metriche relative ai processi	9
2.1.6	Gestione	9
2.2	Qualità di prodotto	9
2.2.1	Qualità dei documenti	10
2.2.1.1	Obiettivi	10
2.2.2	Qualità del software	10
2.2.2.1	Functional Suitability	10
2.2.2.2	Performance Efficiency	11
2.2.2.3	Usability	11
2.2.2.4	Reliability	11
2.2.2.5	Maintainability	12
2.3	Tabella riassuntiva delle metriche relative ai prodotti	13
3	Metodologia di analisi	14
3.1	Analisi statica	14
3.1.1	Walkthrough	14
3.1.2	Inspection	14
3.2	Analisi dinamica	14
3.2.1	Test di unità	14
3.2.2	Test di integrazione	14
3.2.3	Test di sistema	15
3.2.4	Test di regressione	15
3.2.5	Test di accettazione	15
4	Pianificazione dei test dinamici	16
4.1	Test di unità	16

4.2	Test di integrazione	16
4.3	Test di sistema	16
4.4	Test di regressione	17
4.5	Test di accettazione	17
Appendici		18
A Resoconto delle attività di verifica		18
A.1	Revisione dei Requisiti	18
A.1.1	Qualità di processo	18
A.1.1.1	Esiti metriche di processo	18
A.1.1.2	Dettaglio delle verifiche tramite analisi	18
A.1.2	Qualità di prodotto	19
A.1.2.1	Indice di Gulpease	19
A.1.3	Dettaglio dell'esito della revisione	20
A.2	Revisione di Progettazione	21
A.2.1	Qualità di processo	21
A.2.1.1	Esiti metriche di processo	21
A.2.1.1.1	Consolidamento dei requisiti	21
A.2.1.1.2	Progettazione architettuale	21
A.2.1.2	Maturità dei processi	22
A.2.1.2.1	Consolidamento dei requisiti	22
A.2.1.2.2	Progettazione architettuale	22
A.2.1.3	Dettaglio delle verifiche tramite analisi	23
A.2.1.3.1	Consolidamento dei requisiti	23
A.2.1.3.2	Progettazione architettuale	23
A.2.2	Qualità di prodotto	24
A.2.2.1	Indice di Gulpease	24
A.2.2.2	Gunning fog index	25
A.2.2.3	Numero errori ortografici	25
B Specifiche dei test		26

Elenco delle tabelle

2	Riassunto delle metriche dei test sui processi	9
3	Riassunto delle metriche dei test sui prodotti	13
4	Riassunto dei test di sistema pianificati	17
5	Esiti metriche di processo, Analisi	18
6	Esiti verifica documenti, Analisi	19
7	Esiti metriche di processo, consolidamento dei requisiti	21
8	Esiti metriche di processo, Progettazione Architettuale	21
9	Maturità dei processi, Consolidamento	22
10	Maturità dei processi, Progettazione Architettuale	23
11	Esiti verifica documenti, Consolidamento e Progettazione Architettuale	24
12	Esiti verifica documenti, Consolidamento e Progettazione Architettuale	25

Elenco delle figure

1	Grafico del metodo PDCA, fase di Analisi	19
2	Andamento delle build per il Proof of Concept	22
3	Grafico del metodo PDCA, fase di Consolidamento dei requisiti	23
4	Grafico del metodo PDCA, fase di Progettazione architettuale	24
5	Andamento dell'indice di Gulpease durante le fasi di Consolidamento dei requisiti e Progettazione architettuale	25

1 Introduzione

1.1 Scopo del documento

Il presente documento ha lo scopo di esporre dettagliatamente le norme, le metodologie e gli standard che il gruppo 7DOS intende adottare per assicurare che ogni *prodotto_g*, di natura documentale o applicativa, aderisca ai vincoli di *qualità_g* stabiliti dal proponente. Per garantire il rispetto di tali vincoli si prevede un continuo *processo_g* di verifica delle attività svolte dal gruppo, al fine di individuare eventuali problematiche nel minor tempo possibile permettendo immediati interventi risolutivi.

1.2 Scopo del prodotto

Il prodotto da realizzare consiste in un *plug-in_g* per il software di monitoraggio *Grafana_g*, da sviluppare in linguaggio *JavaScript_g*. Il prodotto dovrà svolgere almeno le seguenti funzioni:

- Leggere la definizione di una *rete Bayesiana_g*, memorizzata in formato *JSON_g*;
- Associare dei nodi della rete Bayesiana ad un flusso di dati presente nel sistema di Grafana;
- Ricalcolare i valori delle probabilità della rete secondo regole temporali prestabilite;
- Derivare nuovi dati dai nodi della rete non collegati al flusso di dati, e fornirli al sistema di Grafana;
- Visualizzare i dati mediante il sistema di creazione di grafici e *dashboard_g* a disposizione.

L'azienda proponente prevede di utilizzare il prodotto per il monitoraggio di sistemi gestionali in Cloud; tuttavia, dato l'obiettivo di rendere il prodotto open-source, esso dovrà essere utilizzabile indipendentemente dal particolare sistema che si desidera monitorare.

1.3 Glossario

Per rendere la lettura del documento più semplice, chiara e comprensibile viene allegato il *Glossario v2.0.0* nel quale sono contenute le definizioni dei termini tecnici, dei vocaboli ambigui, degli acronimi e delle abbreviazioni. La presenza di un termine all'interno del Glossario è segnalata con una "g" posta come pedice (esempio: *Glossario_g*).

1.4 Maturità del documento

Il presente documento sarà soggetto ad incrementi futuri. Per questo motivo, non si pone l'obiettivo di risultare completo già in questa fase del progetto. Tale decisione è dovuta al fatto che sono state trattate le esigenze di attività di progetto più impellenti e ricorrenti. Tutto ciò che riguarda la pianificazione degli incrementi, può essere trovato nel *Piano di Progetto v2.0.0* all'interno della quarta sezione.

1.5 Riferimenti

1.5.1 Normativi

- **Norme di Progetto:** *Norme di Progetto v2.0.0*;
- **Capitolato d'appalto C3:** G&B monitoraggio intelligente di processi DevOps
<https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2018/Progetto/C3.pdf>;
- **ISO/IEC 12207:**
https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2009/Approfondimenti/ISO_12207-1995.pdf;
- **ISO/IEC 25010:**
[https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso-iec:25010:ed-1:v1:en.](https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso-iec:25010:ed-1:v1:en;);
- **ISO/IEC 29119:**
[https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso-iec-ieee:29119:-1:ed-1:v1:en.](https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso-iec-ieee:29119:-1:ed-1:v1:en)

1.5.2 Informativi

- Slide dell'insegnamento Ingegneria del Software 2018-2019 - Processi Software:
<https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2018/Dispense/L03.pdf>
- Slide dell'insegnamento Ingegneria del Software 2018-2019 - Verifica e validazione: analisi statica:
<https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2018/Dispense/L17.pdf>;
- Slide dell'insegnamento Ingegneria del Software 2018-2019 - Verifica e validazione: analisi dinamica:
<https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2018/Dispense/L18.pdf>;
- *Grafana*_g Code Styleguide:
<http://docs.grafana.org/plugins/developing/code-styleguide/>;
- *Angular TypeScript*_g Code Styleguide:
<https://angular.io/guide/styleguide>;
- **Verbali:** *Verbale del 2018-12-11*;
- **Software Engineering - Ian Sommerville - 10th Edition**(Capitolo 24).

2 Strategia generale per la verifica

Il Piano di Qualifica impone che vengano delineati obiettivi da portare a termine seguendo strategia e metriche ben definite.

La qualità di un qualsiasi prodotto o sistema è strettamente legata alla qualità dei processi che portano al suo sviluppo. Pertanto, nelle seguenti sezioni, verranno descritti gli obiettivi da perseguire nell'intento di garantire la massima qualità di processi e prodotti nella realizzazione del progetto.

2.1 Qualità di processo

È impossibile creare prodotti di alta qualità se il proprio *way of working*_g è scadente: risulta quindi fondamentale che i processi attuati, *in primis*, garantiscano un elevato livello qualitativo. Il gruppo 7DOS ha deciso di adottare la normativa *ISO/IEC 15504*_g, anche nota come *SPICE*_g, e di seguire il principio di miglioramento continuo (*PDCA*_g).

2.1.1 Pianificazione e controllo

Questo processo ha come scopo la pianificazione dello sviluppo del progetto, andando a definire suddivisione delle attività da svolgere, organizzazione oraria del lavoro, pianificazione e controllo dei costi e standard di supporto e accertandosi che il team abbia padronanza delle tecnologie utilizzate.

2.1.1.1 Obiettivi

Gli obiettivi da rispettare durante lo sviluppo del progetto sono i seguenti:

- **Pianificazione:** organizzazione oraria del lavoro, prestando attenzione nell'assegnazione dei compiti ai vari membri del gruppo e attenendosi ai costi preventivati;
- **Budget:** controllo e verifica della pianificazione monetaria cercando di attenersi ai costi preventivati;
- **Standard:** attenersi a standard ben precisi, affinché il gruppo abbia sempre una linea guida di supporto;
- **Preparazione del personale:** assicurarsi che ciascun membro del personale abbia familiarità con le tecnologie richieste in ogni *task*_g, in modo tale da garantire produttività dell'ambiente lavorativo;

Le metriche utilizzate, definite nel documento *Norme di Progetto v2.0.0*, sono le seguenti:

- *Schedule Variance* (*SV*_g);
- *Budget Variance* (*BV*_g).

2.1.2 Gestione dei rischi

Questo processo ha come scopo il riconoscimento dei rischi a cui il progetto può incorrere. Il gruppo 7DOS mira, così facendo, a ridurre il più possibile il verificarsi di essi.

2.1.2.1 Obiettivi

Gli obiettivi da rispettare durante lo sviluppo del progetto sono i seguenti:

- **Identificazione nuovi rischi:** ad ogni fase del progetto il gruppo identificherà i possibili nuovi rischi;
- **Analisi dei rischi:** i rischi individuati verranno analizzati in modo da poter fornire procedure automatiche per prevenire che uno di essi si verifichi.

Le metriche utilizzate, definite nel documento *Norme di Progetto v2.0.0*, sono le seguenti:

- *Numero rischi non previsti;*
- *Indisponibilità servizi esterni.*

2.1.3 Gestione dei test

Questo processo ha come scopo

2.1.3.1 Obiettivi

Gli obiettivi da rispettare durante lo sviluppo del progetto sono i seguenti:

-

Le metriche utilizzate, definite nel documento *Norme di Progetto v2.0.0*, sono le seguenti:

-

2.1.4 Versionamento e build

Questo processo ha come scopo la quantificazione e il controllo dei $Commit_g$, in modo tale da verificare l'effettivo sviluppo di versioni sempre più complete e stabili del prodotto. Inoltre, lo strumento di integrazione continua $Travis CI_g$ permetterà di eseguire le $build_g$ in modo automatico, permettendo una verifica della correttezza del codice rispetto alle norme.

2.1.4.1 Obiettivi

Gli obiettivi da rispettare durante lo sviluppo del progetto sono i seguenti:

- **Commit frequenti:** ogni membro del gruppo deve garantire una buona frequenza di commit, affinché il prodotto sia sempre aggiornato con le ultime modifiche;
- **Modifiche di piccole dimensioni:** ogni commit deve comportare una quantità di modifiche limitata. In questo modo, ogni versione del prodotto è monitorabile e verificabile;
- **Buona riuscita delle build:** ogni membro deve accertarsi che ogni commit comporti una build positiva, in modo tale evitare la diffusione di errori.

Le metriche utilizzate, definite nel documento *Norme di Progetto v2.0.0*, sono le seguenti:

- *Media commit a settimana;*
- *Media numero build Travis a settimana;*
- *Percentuale build Travis superate.*

2.1.5 Tabella riassuntiva delle metriche relative ai processi

Nome Metrica	Range accettabile	Range ottimale
Schedule Variance	≥ -5 giorni	≥ 0 giorni
Budget Variance	$\geq -10\%$	$\geq 0\%$
Numero rischi non previsti	≥ -3	≥ 0
Indisponibilità servizi esterni	≥ -5	≥ 0
Media commit a settimana	≥ 20	≥ 30
Media numero build Travis a settimana	≥ 20	≥ 30
Percentuale build Travis superate	$\geq 70\%$	$\geq 80\%$

Tabella 2: Riassunto delle metriche dei test sui processi

2.1.6 Gestione

Il gruppo 7DOS ha deciso di seguire l'approccio a maturità di processo per i seguenti motivi:

- Predisposizione alla cura della qualità del prodotto e dei processi;
- Previsto nelle buone pratiche di *management*_g;
- Adatto per i neofiti della programmazione progettuale.

2.2 Qualità di prodotto

Per poter garantire che il prodotto realizzato sia di alta qualità, è necessario definire un modello per la valutazione di quest'ultima; il team 7DOS, per questo motivo, ha scelto di adottare il modello di qualità delineato nello standard *ISO/IEC 25010_g*), anche noto come *SQuaRE_g*.

Tale modello comprende 8 caratteristiche (ciascuna divisa in sotto-caratteristiche, per un totale di 31) che vanno prese in considerazione durante lo sviluppo del progetto per garantire un'elevata qualità complessiva del prodotto finale.

Per praticità e rilevanza ai fini del prodotto, sono state selezionate 5 caratteristiche da considerare e per ciascuna sono state individuate le sotto-caratteristiche più rilevanti al progetto,

da perseguire come obiettivi prioritari. In particolare, sono state scartate: *Compatibility_g*, in quanto andando a realizzare un plug-in (di natura integrato in un sistema preesistente) è stata giudicata superflua; *Security_g*, in quanto il plug-in non dovrà gestire autenticazione o raccolta di dati; ed infine *Portability_g* in quanto essendo il prodotto un plug-in per un determinato sistema, non è rilevante la sua portabilità ad altri ambienti.

2.2.1 Qualità dei documenti

I documenti prodotti devono possedere caratteristiche consistenti. In particolare, essi devono essere leggibili, comprensibili e corretti a livello ortografico e sintattico.

2.2.1.1 Obiettivi

Gli obiettivi da rispettare durante lo sviluppo del progetto sono i seguenti:

- **Leggibilità:** i documenti prodotti dovranno essere leggibili e comprensibili da persone con almeno una licenza di istruzione media;
- **Correttezza ortografica:** i documenti prodotti dovranno essere privi di errori ortografici.

Le metriche utilizzate, definite nel documento *Norme di Progetto v2.0.0*, sono le seguenti:

- *Gunning fog index*;
- *Indice di Gulpease*;
- *Numero di errori grammaticali*.

2.2.2 Qualità del software

2.2.2.1 Functional Suitability

Caratteristica che esprime il grado di soddisfacimento dei requisiti espliciti ed impliciti da parte di un prodotto o servizio.

Obiettivi

Gli obiettivi da rispettare durante lo sviluppo del progetto sono i seguenti:

- **Functional Completeness:** l'insieme delle funzioni rispettano le aspettative;
- **Functional Correctness:** i risultati ottenuti sono corretti e presentano livelli di precisione desiderati.

Le metriche utilizzate, definite nel documento *Norme di Progetto v2.0.0*, sono le seguenti:

- *Functional Implementation Completeness*;
- *Average Functional Implementation Correctness*.

2.2.2.2 Performance Efficiency

Caratteristica che esprime le prestazioni relative al sistema come quantità di risorse utilizzate per eseguire una determinata funzionalità.

Obiettivi

Gli obiettivi da rispettare durante lo sviluppo del progetto sono i seguenti:

- **Time Behaviour:** tempi di risposta ed elaborazione assumono valori adeguati;
- **Resource Utilization:** le risorse disponibili utilizzate durante l'esecuzione di una funzionalità sono adeguate rispetto alla funzionalità stessa.

Le metriche utilizzate, definite nel documento *Norme di Progetto v2.0.0*, sono le seguenti:

- *Tempo di risposta.*

2.2.2.3 Usability

Caratteristica che esprime il grado con cui un prodotto o sistema può essere usato da un determinato utente.

Obiettivi

Gli obiettivi da rispettare durante lo sviluppo del progetto sono i seguenti:

- **Learnability:** il prodotto è comprensibile dall'utente e il tempo per conoscere a pieno le sue funzionalità è accettabile;
- **Operability:** le funzionalità offerte devono essere coerenti con ciò che l'utente si aspetta;
- **User Error Protection:** il sistema presenta procedure per proteggere gli utenti dal commettere errori.

Le metriche utilizzate, definite nel documento *Norme di Progetto v2.0.0*, sono le seguenti:

- *Average Learning Time.*

2.2.2.4 Reliability

Caratteristica che esprime il grado con cui un prodotto esegue correttamente determinate funzioni mentre è in uso.

Obiettivi

Gli obiettivi da rispettare durante lo sviluppo del progetto sono i seguenti:

- **Maturity:** evitare il più possibile malfunzionamenti in caso di *fault_g*;

- **Fault Tolerance:** se si verificano errori, vengono attivate procedure di gestione dell'errore in modo da non influenzare le prestazioni;

Le metriche utilizzate, definite nel documento *Norme di Progetto v2.0.0*, sono le seguenti:

- *Failure Density*;
- *Blocco di operazioni non corrette*.

2.2.2.5 Maintainability

Caratteristica che esprime il grado di efficacia ed efficienza con cui il prodotto può essere modificato, tramite azioni di correzione, o aggiornato, tramite azioni di miglioramento.

Obiettivi

Gli obiettivi da rispettare durante lo sviluppo del progetto sono i seguenti:

- **Modularity::** il sistema presenta componenti tali che una modifica ad uno di essi ha il minimo impatto su tutte le altre componenti;
- **Analyzability:** deve essere possibile analizzare l'impatto nel sistema di uno specifico cambiamento ad una o più delle sue parti, ai fini di risalire rapidamente eventuali cause che hanno generato un malfunzionamento;
- **Modifiability:** deve essere possibile eseguire cambiamenti di componenti originali senza introdurre possibili errori;
- **Testability:** deve essere possibile testare il sistema per validare le varie modifiche e per valutare la qualità del sistema.

Le metriche utilizzate, definite nel documento *Norme di Progetto v2.0.0*, sono le seguenti:

- *Failure Analysis*;
- *Comment Ratio*.

2.3 Tabella riassuntiva delle metriche relative ai prodotti

Nome Metrica	Intervallo limite	Range accettabile	Range ottimale
Gunning fog index	/	12-15	0-12
Indice di Gulpease	0%-100%	40%-100%	60%-100%
Numero di errori grammaticali	/	0	0
Functional Implementation Completeness	0%-100%	75%-100%	100%
Average Functional Implementation Correctness	0%-100%	80%-100%	95%-100%
Tempo di risposta	/	0-8 sec	0-3 sec
Average Learning Time	/	0-15	0-30
Failure Density	0%-100%	0%-10%	0%
Blocco di operazioni non corrette	0%-100%	80%-100%	95%-100%
Failure Analysis	0%-100%	60%-100%	80%-100%
Comment Ratio	0%-100%	60%-100%	80%-100%

Tabella 3: Riassunto delle metriche dei test sui prodotti

3 Metodologia di analisi

3.1 Analisi statica

L'analisi statica è una tecnica di analisi applicabile sia a prodotti di natura documentale che applicativa, e consiste nell'effettuare la verifica del prodotto individuando eventuali errori/anomalie. Nella sezione 3.2 del documento *Norme di Progetto v1.0.0* vengono elencati gli strumenti per effettuare la verifica della documentazione. Essa si compone di due attività complementari, come di seguito.

3.1.1 Walkthrough

Attività di lettura integrale e approfondita del testo o codice del prodotto, principalmente utilizzata durante le prime fasi del progetto in quanto permette una verifica più attenta e precisa dei prodotti (che nei primi stadi sono usualmente ridotti in contenuti). Ricade tra i compiti del *Verificatore* (vedere *Norme di Progetto*), che si occuperà anche di stilare una lista degli errori riscontrati per facilitare la discussione di eventuali modifiche e permettere di individuare gli errori più frequenti. La fase finale dell'attività di *Walkthrough* consiste nell'applicare e registrare le modifiche correttive approvate.

3.1.2 Inspection

Attività di analisi mirata di parti specifiche del prodotto documentale o software che sono ritenute sezioni critiche, ovvero con grande concentrazione, potenziale o effettiva, di errori o anomalie. La lista degli errori da controllare va compilata prima dell'inizio dell'attività, in quanto maturata dall'esperienza acquisita durante le precedenti attività di *Walkthrough*. Essendo limitata ad un'area specifica, risulta più veloce nell'esecuzione e nell'attuazione delle modifiche necessarie.

3.2 Analisi dinamica

L'analisi dinamica è una tecnica di analisi applicabile solamente al prodotto software, messa in atto durante l'esecuzione del software attraverso l'uso di appositi test mirati a verificare il corretto funzionamento del prodotto, rilevando possibili *failure* e risalendo agli eventuali errori di implementazione che ne sono la causa.

L'analisi dinamica prevede 5 possibili categorie di test, come di seguito.

3.2.1 Test di unità

I test di unità mirano alla verifica della parte più piccola di lavoro prodotta da un *Programmatore*, equivalente all'unità logica più piccola del prodotto, che può essere una singola classe, un metodo o funzione oppure un insieme di essi.

3.2.2 Test di integrazione

I test di integrazione mirano alla verifica di due o più unità già testate che vengono aggregate **incrementalmente** in una struttura più grande, rappresentando l'estensione logica del test di unità. In questo modo si può testare se il comportamento atteso dell'aggregato rispetta

le previsioni. In caso negativo, è possibile che le singole unità contengano difetti residui da correggere oppure che i software utilizzati siano poco conosciuti e abbiano comportamenti inaspettati.

La strategia di integrazione dei vari moduli scelta è quella *bottom-up_g*, la quale prevede che vengano testate per prime le procedure più a basso livello e passando, progressivamente, a procedure di più alto livello.

3.2.3 Test di sistema

I test di sistema mirano alla verifica del prodotto software completo di tutte le sue componenti. Un software a cui vengono applicati questi tipi di test deve essere giunto ad una versione ritenuta definitiva.

Essendo test significativi, sarà richiesta la supervisione dei Verificatori incaricati.

3.2.4 Test di regressione

I test di regressione mirano ad eseguire nuovamente i test di unità e di integrazione su componenti software che hanno subito modifiche, in modo da controllare che i cambiamenti apportati non abbiano inserito nuovi errori sia nelle componenti modificate che nelle componenti non modificate e che prima non erano soggette ad errori.

3.2.5 Test di accettazione

I test di accettazione mirano al collaudo del prodotto software in presenza del *proponente_g*. Essi sono test finali il cui superamento comporta la validazione e il rilascio del prodotto.

4 Pianificazione dei test dinamici

In questa sezione vengono dichiarati i test che verranno utilizzati per la fase di analisi dinamica del prodotto software, suddivisi secondo le categorie descritte nella sezione 2.1. La consistenza dei test in esecuzioni ripetute è una condizione imperativa, dunque è necessario che essi siano *ripetibili*: un dato test eseguito in un ambiente specifico deve produrre, se fornito un determinato input, sempre gli stessi output. Al fine di garantire ciò, il team 7DOS ha scelto di basarsi sullo standard *ISO/IEC/IEEE 29119*¹ per quanto riguarda la pianificazione e documentazione dei test dinamici. Tale standard prevede di definire, per ciascun test o suite di test, una *specifica di test* composta di:

- **Specifica di progettazione:** definisce le funzionalità del prodotto da testare e le condizioni di test, ovvero l'ambiente di esecuzione e le pre-condizioni (particolari eventi o stati pregressi) necessarie al suo svolgimento;
- **Specifica di caso:** definisce l'insieme degli input che si desidera testare, e l'insieme dei risultati attesi per ogni (gruppo di) input per una o più funzionalità testate;
- **Specifica di procedura:** definisce l'ordine di esecuzione dei test (nel caso di una suite di test), la modalità di svolgimento, ovvero le azioni da compiere e gli input da inserire in modo ordinato, eventuali azioni necessarie per il raggiungimento delle pre-condizioni e la modalità di analisi dei risultati ottenuti.

Per quanto concerne la *specifica di progettazione*, il team ha scelto di associarvi uno o più requisiti funzionali a seconda della specificità del test. Questo permette di descrivere più precisamente le funzionalità oggetto di test e di tracciare al meglio il soddisfacimento dei requisiti.

4.1 Test di unità

Questa sezione verrà sviluppata in futuro, quando sorgerà la necessità di definire dei test di unità per il prodotto.

4.2 Test di integrazione

Questa sezione verrà sviluppata in futuro, quando sorgerà la necessità di definire dei test di integrazione per il prodotto.

4.3 Test di sistema

Di seguito viene riportata una tabella riassuntiva che dichiara i test di sistema pianificati. Per ogni test vengono riportati: un codice univoco identificativo con prefisso "TS", il codice identificativo del requisito funzionale associato e lo stato della definizione della specifica di test ("ND" indica che la specifica non è stata definita, "RW" indica che è in revisione, "OK" indica che è stata definita e approvata).

I test di sistema vengono fatti corrispondere ai requisiti funzionali principali e in particolare, nella versione corrente del documento, è previsto un test per ciascun requisito funzionale

¹ISO/IEC/IEEE 29119 parte 3 sezione 7, IEEE 2013.

principale obbligatorio.

Le specifiche di test sono associate al codice univoco del test; quelle definite sono descritte per intero nell'Appendice B.

Id Test	Id Requisito	Stato specifica
TS0F1	R0F1	ND
TS0F2	R0F2	ND
TS0F3	R0F3	ND
TS0F3	R0F3	ND
TS0F4	R0F4	ND
TS0F5	R0F5	ND

Tabella 4: Riassunto dei test di sistema pianificati

4.4 Test di regressione

Questa sezione verrà sviluppata in futuro, quando sorgerà la necessità di definire dei test di regressione per il prodotto.

4.5 Test di accettazione

Questa sezione verrà sviluppata in futuro, quando sorgerà la necessità di definire dei test di accettazione per il prodotto.

Appendici

A Resoconto delle attività di verifica

Questa sezione riporta il resoconto delle attività di verifica svolte prima di ciascuna delle quattro revisioni stabilite dal committente (Revisione dei Requisiti, R. di Progettazione, R. di Qualifica e R. di Accettazione). Al termine di ogni revisione il committente segnalerà le problematiche riscontrate attraverso una valutazione globale dell'andamento del progetto ed una dettagliata per ciascun documento, permettendo al gruppo di eliminare problemi e criticità nel progetto per poi procedere su una base verificata e il più possibile corretta.

A.1 Revisione dei Requisiti

In questa sezione vengono riportati gli esiti delle metriche relative ai processi e ai documenti durante la fase di Analisi.

A.1.1 Qualità di processo

A.1.1.1 Esiti metriche di processo

Metrica	Valore ottenuto	Esito
Schedule Variance	0	Superato
Budget Variance	-2.5%	Superato

Tabella 5: Esiti derivanti dall'applicazione delle metriche di processo

A.1.1.2 Dettaglio delle verifiche tramite analisi

Il grafico rappresentante l'applicazione del metodo PDCA della fase di Analisi è:

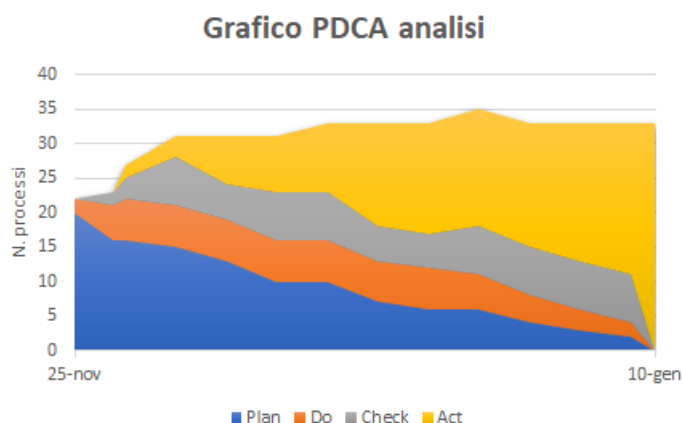


Figura 1: Grafico del metodo PDCA, fase di Analisi

Dal grafico possiamo estrapolare che:

- alcuni dei processi pianificati hanno subito mutamenti, dovuti ad errori di pianificazione dati dalla poca esperienza del gruppo di lavoro;
- il gruppo ha reso l'avanzamento dei processi omogeneo, nonostante alcuni rallentamenti dovuti alla sovrapposizione di impegni personali e universitari dei componenti del gruppo con la realizzazione del progetto. Nel complesso si vede come l'omogeneità è stata abbastanza rispettata.

A.1.2 Qualità di prodotto

A.1.2.1 Indice di Gulpease

Vengono qui riportati i valori dell'indice Gulpease per ogni documento durante la fase di Analisi.

Documento	Valore indice	Esito
<i>Piano di Progetto v1.0.0</i>	55.49	Superato
<i>Norme di Progetto v1.0.0</i>	54.54	Superato
<i>Analisi dei Requisiti v1.0.0</i>	58.80	Superato
<i>Piano di Qualifica v1.0.0</i>	53.98	Superato
<i>Studio di Fattibilità v1.0.0</i>	50.77	Superato
<i>Glossario v1.0.0</i>	51.66	Superato

Tabella 6: Esito verifica documenti

Dalla tabella si può notare come tutti gli indici Gulpease dei documenti rientrino nei vincoli dati. Per questo motivo i documenti redatti hanno raggiunto la leggibilità desiderata.

A.1.3 Dettaglio dell'esito della revisione

- *Norme di Progetto*: sono state effettuate le integrazioni richieste ed è stata aggiornata la struttura del documento in modo da rispettare gli stessi standard per ogni sezione. La sottosezione relativa alla verifica è stata opportunamente aggiornata in modo da contenere le nuove metriche inserite e le vecchie metriche erroneamente presenti nel *Piano di Qualità v1.0.0*.
- *Analisi dei Requisiti*: al documento sono state attuate le opportune modifiche suggerite. Alcuni casi d'uso sono stati leggermente rivisti ed è stato introdotto un caso d'uso più generico per ogni agglomerato di azioni con attitudini simili. Ciò ha portato ad un importante cambiamento del caso d'uso principale.
- *Piano di Progetto*: sono state fatte alcune verifiche nell'uso di alcuni termini e standard come consigliato dal committente. Sono stati aggiunte le opportune motivazioni e

spiegazioni nelle scelte effettuate. La presentazione dei contenuti è stata rivista in modo da renderla più efficace.

- *Piano di Qualifica*: il documento è stato profondamente rivisto per struttura e contenuti secondo le specifiche del committente.

Le specifiche degli standard utilizzati sono stati spostati in appendice alle *Norme di Progetto*, come anche la descrizione delle metriche hanno trovato posto nello stesso documento. Le specifiche dei test sono state trasferite in appendice al documento. Infine, la strategia generale per la verifica ha assunto un ruolo centrale nella specifica degli obiettivi di qualità di processo e prodotto.

A.2 Revisione di Progettazione

In questa sezione vengono riportati gli esiti delle metriche relative ai processi e delle metriche relative ai documenti.

A.2.1 Qualità di processo

A.2.1.1 Esiti metriche di processo

A.2.1.1.1 Consolidamento dei requisiti

Metrica	Valore ottenuto	Esito
Schedule Variance	0	Superato
Budget Variance	8%	Superato

Tabella 7: Esiti derivanti dall'applicazione delle metriche di processo

A.2.1.1.2 Progettazione architetturale

Metrica	Valore ottenuto	Esito
Schedule Variance	-3	Superato
Budget Variance	6%	Superato
Numero rischi non previsti	3	Superato
Indisponibilità servizi esterni	0	Superato
Media commit a settimana	26	Superato
Media build Travis a settimana	22	Superato
Percentuale build Travis superate	72.72%	Superato

Tabella 8: Esiti derivanti dall'applicazione delle metriche di processo

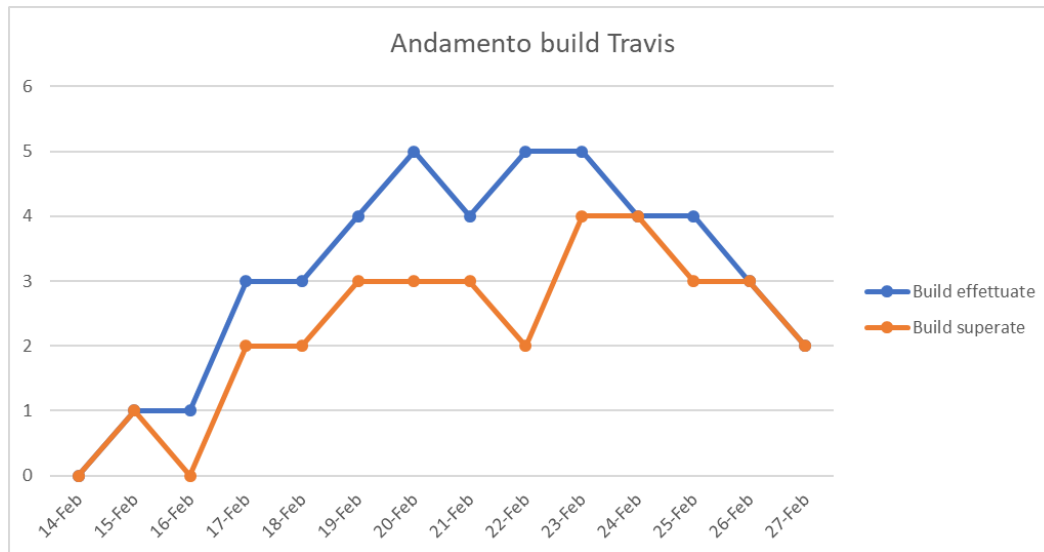


Figura 2: Andamento delle build per il Proof of Concept

A.2.1.2 Maturità dei processi

Come riportato nella sezione 2.1.6, il gruppo adotta l'approccio a maturità di processo. Il livello di maturità assume valori da 1 a 5.

A.2.1.2.1 Consolidamento dei requisiti

Processo	Livello di maturità	Considerazioni
Pianificazione e controllo	3	Gestito con l'ausilio di nTask, ha permesso di rispettare le scadenze previste.
Gestione dei rischi	1	Non si sono verificate situazioni di rischio.
Gestione dei test	0	Verrà istanziato una volta presente la necessità di definire e condurre dei test.
Versionamento e build	0	Verrà istanziato una volta presente la necessità di versionare il prodotto software.

Tabella 9: Maturità dei processi e considerazioni

A.2.1.2.2 Progettazione architetturale

Processo	Livello di maturità	Considerazioni
Pianificazione e controllo	3	Ha permesso di rispettare le scadenze previste.
Gestione dei rischi	1	Si è dimostrato poco stabile al verificarsi di 3 situazioni di rischio (mattia di membri del gruppo), comportando una ridefinizione degli obiettivi per il periodo.
Gestione dei test	1	Sono stati pianificati i primi test di sistema, le cui specifiche tuttavia rimangono da definire.
Versionamento e build	1	Parzialmente automatizzato con l'utilizzo dello strumento <i>Travis_g</i> .

Tabella 10: Maturità dei processi e considerazioni

A.2.1.3 Dettaglio delle verifiche tramite analisi

A.2.1.3.1 Consolidamento dei requisiti

Il grafico rappresentante l'applicazione del metodo PDCA nella fase di Consolidamento dei requisiti è:

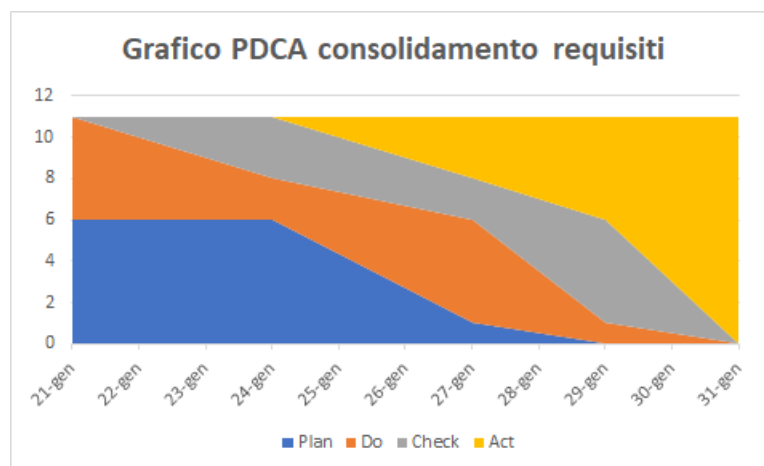


Figura 3: Grafico del metodo PDCA, fase di Consolidamento dei requisiti

A.2.1.3.2 Progettazione architettuale

Il grafico rappresentante l'applicazione del metodo PDCA nella fase di Progettazione architettuale è:

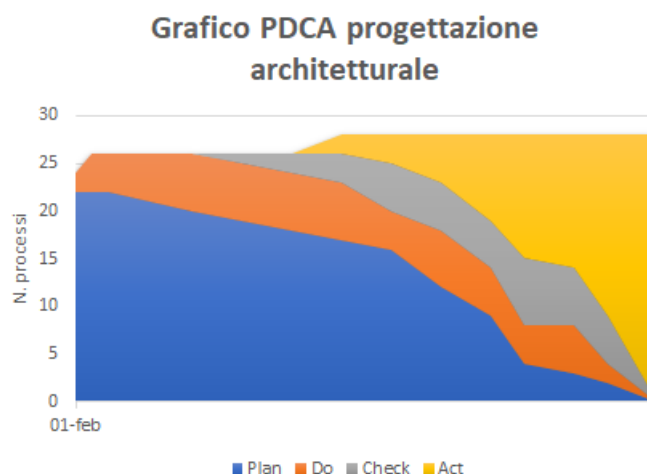


Figura 4: Grafico del metodo PDCA, fase di Progettazione architetturale

A.2.2 Qualità di prodotto

A.2.2.1 Indice di Gulpease

Vengono qui riportati i valori dell'indice Gulpease per ogni documento al termine della fase di Progettazione Architetturale.

Documento	Valore indice	Esito
<i>Piano di Progetto v2.0.0</i>	53.78	Superato
<i>Norme di Progetto v2.0.0</i>	53.87	Superato
<i>Analisi dei Requisiti v2.0.0</i>	59.02	Superato
<i>Piano di Qualifica v2.0.0</i>	49.68	Superato
<i>Studio di Fattibilità v2.0.0</i>	49.64	Superato
<i>Glossario v2.0.0</i>	52.11	Superato

Tabella 11: Esito verifica documenti

Dalla tabella si può notare come tutti gli indici Gulpease dei documenti rientrino nei vincoli dati. Per questo motivo i documenti redatti hanno raggiunto la leggibilità desiderata.

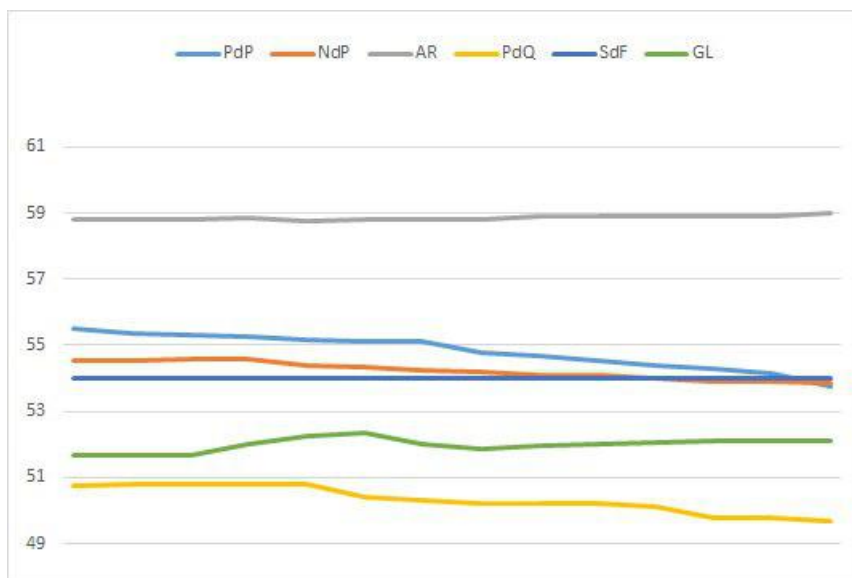


Figura 5: Andamento dell'indice di Gulpease durante le fasi di Consolidamento dei requisiti e Progettazione architettuale

A.2.2.2 Gunning fog index

Documento	Valore indice	Esito
<i>Piano di Progetto v2.0.0</i>	13.21	Superato
<i>Norme di Progetto v2.0.0</i>	12.74	Superato
<i>Analisi dei Requisiti v2.0.0</i>	11.96	Superato
<i>Piano di Qualifica v2.0.0</i>	12.87	Superato
<i>Studio di Fattibilità v2.0.0</i>	11.18	Superato
<i>Glossario v2.0.0</i>	14.39	Superato

Tabella 12: Esito verifica documenti

Dalla tabella si può notare come tutti gli indici Gunning fox dei documenti rientrino nei vincoli dati. Per questo motivo i documenti redatti hanno raggiunto la leggibilità desiderata.

A.2.2.3 Numero errori ortografici

Grazie le procedura di verifica e correzione attuate e all'ausilio dello strumento di controllo ortografico integrato in *TexStudio_g*, il numero di errori ortografici per ogni documento ha raggiunto il valore ottimale di 0.

B Specifiche dei test

Questa appendice contiene le specifiche relative ai vari test pianificati. Verrà redatta una volta presente la necessità di eseguire tali test.