

# Piano di Qualifica

*Gruppo LaTeXBiscotti — Progetto UMAP*

| Informazioni sul documento |                        |
|----------------------------|------------------------|
| Versione                   | 3.0.0                  |
| Redazione                  | Marco Baggio           |
|                            | Filippo Todescato      |
| Verifica                   | Pietro Marchetto       |
| Approvazione               | Marco Baggio           |
| Uso                        | Esterno                |
| Distribuzione              | Prof. Tullio Vardanega |
|                            | Prof. Riccardo Cardin  |
|                            | Gruppo LaTeXBiscotti   |
|                            | Zero12                 |

## Descrizione

Questo documento descrive il Piano di Qualifica del gruppo LaTeXBiscotti relativo al progetto UMAP.



## Diario delle Modifiche

| Versione | Data       | Persone coinvolte   | Descrizione  |
|----------|------------|---|--|
| 3.0.0    | 2016-05-15 | Marco Baggio (Responsabile)   | Approvazione documento.  |
| 2.2.0    | 2016-04-15 | Pietro Marchetto (Verificatore)                                     | Verifica documento.  |
| 2.1.1    | 2016-04-15 | Filippo Todescato (Verificatore)                                    | Inserita sezione B.4 in Appendice B.   |
| 2.1.0    | 2016-04-26 | Pietro Marchetto (Verificatore)                                     | Verifica documento.  |
| 2.0.2    | 2016-04-23 | Marco Baggio (Progettista)  | Inserito esito <i>Revisione di Progettazione</i> in §C.2.  |
| 2.0.1    | 2016-04-20 | Filippo Todescato (Verificatore)                                    | Spostata sezione §4 in §2.6.   |
| 2.0.0    | 2016-04-11 | Simone Garbin (Responsabile)  | Approvazione documento.  |
| 1.1.0    | 2016-04-10 | Andrea Barcaro (Verificatore)                                       | Verifica documento.  |
| 1.0.5    | 2016-04-04 | Filippo Todescato (Responsabile), Giovanni Rodighiero (Progettista) | Stesura pianificazione dei test.   |
| 1.0.4    | 2016-03-03 | Marco Baggio (Verificatore)   | Riscrittura Documento dopo Revisione Requisiti: Modifiche all'appendice A, sezione relativa alla prima macro-fase. |
| 1.0.3    | 2016-03-03 | Simone Garbin (Verificatore)  | Riscrittura Documento dopo Revisione Requisiti: stesura sezione Obbiettivi.  |
| 1.0.2    | 2016-03-02 | Simone Garbin (Verificatore)  | Riscrittura Documento dopo Revisione Requisiti: stesura sezione Visione Generale.                                  |
| 1.0.1    | 2016-03-01 | Marco Baggio (Verificatore)   | Stesura esito revisione RR in §C.1.  |
| 1.0.0    | 2016-01-21 | Simone Garbin (Responsabile)  | Approvazione Documento.  |
| 0.1.0    | 2016-01-21 | Federica Speggiorin (Verificatore)                                  | Verifica Documento.  |
| 0.0.9    | 2016-01-19 | Giovanni Rodighiero (Verificatore)                                  | Stesura appendici Resoconto Attività Verifica e appendice Pianificazione Test.                                     |
| 0.0.8    | 2016-01-14 | Marco Baggio (Verificatore)   | Fine stesura sezione Strategie di Verifica e fine stesura Gestione Attività di Verifica.                           |
| 0.0.7    | 2016-01-13 | Simone Garbin (Analista)  | Continuazione stesura sezione Strategie di Verifica.   |
| 0.0.6    | 2016-01-12 | Filippo Todescato (Amministratore)                                  | Continuazione stesura sezione Strategie di Verifica e inizio Gestione Attività di Verifica.                        |



|       |            |   |   |
|-------|------------|---|---|
| 0.0.5 | 2016-01-11 | Giovanni Rodighiero<br>(Amministratore) | Inizio stesura sezione Strategia di Verifica.       |
| 0.0.4 | 2016-01-10 | Simone Garbin<br>(Verificatore)         | Fine stesura sezione Obiettivi di Qualità.          |
| 0.0.3 | 2016-01-09 | Pietro Marchetto<br>(Responsabile)      | Inizio stesura sezione Obiettivi di Qualità.        |
| 0.0.2 | 2016-01-02 | Giovanni Rodighiero<br>(Analista)       | Fine stesura Introduzione.                          |
| 0.0.1 | 2015-12-31 | Giovanni Rodighiero<br>(Analista)       | Stesura indice delle sezioni e inizio Introduzione. |



## Indice

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b>Introduzione</b>  | <b>5</b>  |
| 1.1      | Scopo del Documento . . . . .                              | 5         |
| 1.2      | Scopo del Prodotto . . . . .                               | 5         |
| 1.3      | Glossario . . . . .  | 5         |
| 1.4      | Riferimenti . . . . .                                      | 5         |
| 1.4.1    | Normativi . . . . .  | 5         |
| 1.4.2    | Informativi . . . . .                                      | 5         |
| <b>2</b> | <b>Visione Generale</b>                                    | <b>7</b>  |
| 2.1      | Standard adottati . . . . .                                | 7         |
| 2.2      | Organizzazione . . . . .                                   | 7         |
| 2.3      | Strategie di Verifica . . . . .                            | 8         |
| 2.3.1    | Tecniche utilizzate . . . . .                              | 8         |
| 2.3.1.1  | Analisi Statica . . . . .                                  | 8         |
| 2.3.1.2  | Analisi Dinamica . . . . .                                 | 9         |
| 2.4      | Strumenti e risorse . . . . .                              | 9         |
| 2.5      | Metriche e misure . . . . .                                | 10        |
| 2.5.1    | Metriche per Prodotti . . . . .                            | 10        |
| 2.5.2    | Metriche per Processi . . . . .                            | 11        |
| 2.6      | Gestione delle Attività di Verifica . . . . .              | 11        |
| 2.6.1    | Responsabilità . . . . .                                   | 11        |
| 2.6.2    | Tipi di Errore . . . . .                                   | 12        |
| 2.6.3    | Miglioramento di Processo . . . . .                        | 12        |
| <b>3</b> | <b>Obbiettivi di qualità</b>                               | <b>13</b> |
| 3.1      | Processi . . . . .   | 13        |
| 3.2      | Prodotti . . . . .   | 14        |
| 3.2.1    | Funzionalità . . . . .                                     | 14        |
| 3.2.2    | Affidabilità . . . . .                                     | 14        |
| 3.2.3    | Efficienza . . . . .                                       | 15        |
| 3.2.4    | Usabilità . . . . .  | 15        |
| 3.2.5    | Manutenibilità . . . . .                                   | 15        |
| 3.2.6    | Portabilità . . . . .                                      | 17        |
| <b>A</b> | <b>Pianificazione e Risultati dei Test</b>                 | <b>18</b> |
| A.1      | Test di Validazione . . . . .                              | 18        |
| A.2      | Test di Sistema . . . . .                                  | 23        |
| A.3      | Test di Integrazione . . . . .                             | 26        |
| A.4      | Test di Unità . . . . .                                    | 28        |
| <b>B</b> | <b>Resoconto e Tracciamento delle Attività di Verifica</b> | <b>36</b> |
| B.1      | Macro-fase di Analisi . . . . .                            | 36        |
| B.1.1    | Processi . . . . .   | 36        |
| B.1.1.1  | Esiti delle Misurazioni . . . . .                          | 36        |
| B.1.1.2  | Miglioramento dei Processi . . . . .                       | 37        |
| B.1.2    | Prodotti . . . . .   | 37        |
| B.1.2.1  | Esiti delle Misurazioni . . . . .                          | 37        |
| B.2      | Macro-fase di Incremento fase di Analisi . . . . .         | 38        |
| B.2.1    | Processi . . . . .   | 38        |
| B.2.1.1  | Esiti delle Misurazioni . . . . .                          | 38        |
| B.2.1.2  | Miglioramento dei Processi . . . . .                       | 39        |
| B.3      | Macro-fase di Progettazione Architettuale . . . . .        | 39        |



|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| B.3.1    | Processi . . . . .  | 39        |
| B.3.1.1  | Esiti delle Misurazioni . . . . .                             | 39        |
| B.3.1.2  | Miglioramento dei Processi . . . . .                          | 40        |
| B.3.2    | Prodotti . . . . .  | 40        |
| B.3.2.1  | Esiti delle Misurazioni . . . . .                             | 40        |
| B.4      | Macro-fase di Progettazione di Dettaglio e Codifica . . . . . | 41        |
| B.4.1    | Processi . . . . .  | 41        |
| B.4.1.1  | Esiti delle Misurazioni . . . . .                             | 41        |
| B.4.2    | Prodotti . . . . .  | 42        |
| B.4.2.1  | Esiti delle Misurazioni . . . . .                             | 42        |
| <b>C</b> | <b>Esito delle Revisioni</b>                                  | <b>43</b> |
| C.1      | Revisione dei Requisiti . . . . .                             | 43        |
| C.2      | Revisione di Progettazione . . . . .                          | 43        |

## Elenco delle tabelle

|    |  |    |
|----|--|----|
| 6  | Risultati della misurazione delle ore extra svolte nei processi di documentazione. . . . . | 36 |
| 7  | Risultati del numero di errori ricorrenti in fase di verifica. . . . .                     | 36 |
| 8  | Risultati della misurazione del livello di automazione. . . . .                            | 36 |
| 9  | Risultati test dell'indice di leggibilità Gulpease. . . . .                                | 38 |
| 10 | Risultati della misurazione delle ore extra svolte nei processi di documentazione. . . . . | 38 |
| 11 | Risultati del numero di errori ricorrenti in fase di verifica. . . . .                     | 38 |
| 12 | Risultati della misurazione del livello di automazione . . . . .                           | 39 |
| 13 | Risultati della misurazione delle ore extra svolte nei processi di documentazione. . . . . | 40 |
| 14 | Risultati del numero di errori ricorrenti in fase di verifica. . . . .                     | 40 |
| 15 | Risultati della misurazione del livello di automazione . . . . .                           | 40 |
| 16 | Risultati test dell'indice di leggibilità Gulpease. . . . .                                | 41 |
| 17 | Risultati della misurazione delle ore extra svolte nei processi di documentazione. . . . . | 41 |
| 18 | Risultati del numero di errori ricorrenti in fase di verifica. . . . .                     | 41 |
| 19 | Risultati della misurazione del livello di automazione . . . . .                           | 42 |
| 20 | Risultati test dell'indice di leggibilità Gulpease. . . . .                                | 42 |



# 1 Introduzione

## 1.1 Scopo del Documento

Questo documento ha lo scopo di identificare e dettagliare gli obiettivi, quantitativi, di qualità da perseguire e le strategie per soddisfarli, del gruppo LaTeXBiscotti relativamente al progetto UMAP. Sono inoltre presenti le tecniche e le metriche utilizzate per stimare il raggiungimento o meno di tali traguardi, insieme ad un resoconto delle verifiche e dei test effettuati durante l'intero *ciclo di vita del software<sub>G</sub>*.

## 1.2 Scopo del Prodotto

Lo scopo del progetto è la realizzazione di un *algoritmo predittivo<sub>G</sub>* in ambiente *Internet of Things<sub>G</sub>*, in grado di analizzare i dati provenienti da “oggetti” inseriti in diversi contesti e fornire delle previsioni su possibili guasti o interazioni con nuovi utenti ed identificare dei pattern di comportamento di questi ultimi, al fine di prevedere le azioni degli stessi rispetto ad altri oggetti o ad altri contesti.

## 1.3 Glossario

Per evitare tutte le possibili incomprensioni e ambiguità sul linguaggio utilizzato e per massimizzare la comprensione da parte di tutti del documento, della terminologia specifica e di quella di dominio, degli acronimi e di tutte quelle parole che necessitano chiarimento, è stato redatto un Glossario, consultabile nel documento *Glossario v3.0.0*. Tutti i termini, la cui spiegazione è presente in *Glossario v3.0.0*, sono evidenziati, a tale scopo, con una G pedice.

## 1.4 Riferimenti

### 1.4.1 Normativi

- *Norme di Progetto v3.0.0*
- **Capitolato d'appalto C3:** UMAP: un motore per l'analisi predittiva in ambiente *Internet of Things<sub>G</sub>*:  
<http://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2015/Progetto/C3.pdf>

### 1.4.2 Informativi

- **Slide dell'insegnamento Ingegneria del Software modulo A:**
  - Processi Software;
  - Qualità di Processo;
  - Verifica e validazione: introduzione;
  - Verifica e validazione: analisi statica;
  - Verifica e validazione: analisi dinamica.<http://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2015/>
- **Software Engineering Body of Knowledge (SWEBOK) V3.0:**
  - Chapter 10: Software Quality.
- *Software Engineering* - Ian Sommerville - 9th Edition (2011):



- Part 4: Software Management:
  - \* Chapter 24: Quality Management;
  - \* Chapter 26: Process Improvement.
- ***Metrics and Models in Software Quality Engineering* - Stephen H. Kan - Second Edition (2002):**
  - Chapter 11: Complexity Metrics and Models.
- **Fonti riguardo le metriche:**
  - Metriche per processi:
    - \* <http://smallbusiness.chron.com/schedule-variance-vs-cost-variance-36602.html>.
  - Metriche per software:
    - \* <http://www.aivosto.com/project/help/pm-oo-ck.html>;
    - \* <http://www.aivosto.com/project/help/pm-oo-mood.html>.

## 2 Visione Generale

### 2.1 Standard adottati

Per agevolare il compito di valutare e migliorare i livelli qualitativi dei prodotti realizzati e dei processi in uso, verranno adottati degli standard come riferimento, in particolare:

- Prodotti:
  - Per **Documenti** e **Software** seguiremo lo standard  $ISO_G/IEC_G\ 9126:2001$ , che propone sei categorie di attributi per valutare la qualità di un prodotto.
- Processi:
  - Lo standard  $ISO_G/IEC_G\ 15504$  che propone cinque livelli di qualità per aiutare a classificare la bontà di un processo;
  - Il *ciclo di Deming<sub>G</sub>* che propone uno schema per un miglioramento continuo dei processi, diviso in quattro fasi: **Plan, Do, Check, Act**.

A partire da questi riferimenti è stato possibile definire delle metriche (§2.5) e degli obiettivi di qualità per valutare la bontà di processi (§3.1) e prodotti (§3.2).

### 2.2 Organizzazione

Dato che ogni macro-fase del modello di *ciclo di vita<sub>G</sub>*, da noi individuato ed illustrato nel documento *Piano di Progetto v3.0.0*, coinvolge prodotti e processi diversi, è di seguito riportato un sommario di quali attività di verifica sono state svolte e i relativi obiettivi. Per ogni fase verrà in ogni caso assicurato che ogni prodotto realizzato in tale periodo:

- Rispetti i vincoli stabiliti nel documento *Norme di Progetto v3.0.0*;
- Soddisfi gli obiettivi di qualità fissati dallo standard in uso per il prodotto in questione;
- Rispecchi quanto specificato nel capitolato ed eventualmente concordato successivamente con il proponente.
- **Analisi:**  
I **prodotti** realizzati in questo arco temporale sono *documenti*, per ognuno di essi verrà controllato e assicurato che rispetti i vincoli espressi precedentemente.  
I **processi** coinvolti che andranno monitorati e valutati, ed eventualmente migliorati, saranno principalmente:
  - I processi legati alle attività di *controllo della qualità*, descritti nella sezione precedente, e di segnalazione e gestione di errori;
  - I processi responsabili della produzione di documentazione;
  - Il processo utilizzato per definire requisiti e casi d'uso riportati nel documento *Analisi dei Requisiti v3.0.0*.

Verrà inoltre analizzato e migliorato il *workflow<sub>G</sub>* da seguire per l'interazione con il *repository<sub>G</sub>* utilizzato e l'organizzazione dello stesso a livello di struttura e *branching<sub>G</sub>*.

- **Incremento fase di Analisi:**  
I **prodotti** realizzati in questo arco temporale sono *documenti*, per ognuno di essi verrà controllato e assicurato che rispetti i vincoli espressi precedentemente.  
I **processi** coinvolti che andranno monitorati e valutati, ed eventualmente migliorati, saranno principalmente:



- I processi legati alla gestione del glossario e alla marcatura dei termini ad esso associati nei vari documenti prodotti;
  - I processi legati al tracciamento dei requisiti con i casi d'uso e le fonti a cui fanno riferimento.
- **Progettazione Architettuale:**  
I **prodotti** realizzati in questo arco temporale sono *documenti*, per ognuno di essi verrà controllato e assicurato che rispetti i vincoli espressi precedentemente.  
I **processi** coinvolti che andranno monitorati e valutati, ed eventualmente migliorati, saranno principalmente:
    - I processi legati alla gestione dei componenti individuati e al loro tracciamento in relazione ai requisiti che andranno a soddisfare una volta implementati.

I dettagli relativi alle verifiche effettuate e ai risultati delle stesse si possono consultare in §A, insieme ai dettagli di eventuali azioni mirate al miglioramento di processi e procedure.

## 2.3 Strategie di Verifica

Per poter ottenere dei processi di verifica e validazione efficienti ed efficaci è necessario che le attività siano regolamentate in tasks precisi e completabili nel modo più veloce e accurato possibile. Le attività da svolgere saranno quindi documentate in dettaglio nel documento *Norme di Progetto v3.0.0*, così da poter procedere in modo organizzato e sistematico. Il loro peso in termini di tempo, invece, verrà ridotto ove possibile attraverso l'impiego di tasks automatizzati. Essendo i processi di verifica e validazione i più corposi in termini di tempo dedicato ad essi e di frequenza con la quale vengono eseguiti, è importante riuscire a rendere automatici i compiti più onerosi. Nel caso dell'analisi statica, ad esempio, eseguire walkthrough e inspections richiede molto tempo, ma soprattutto risulta spesso poco efficace poiché si basa sull'attenzione del verificatore stesso, che non è un parametro quantificabile. Verrà quindi posta molta attenzione nell'individuare potenziali task nei quali investire tempo e risorse, al fine di renderli automatizzati.

### 2.3.1 Tecniche utilizzate

Di seguito sono riportate le tecniche utilizzate per svolgere le varie attività di verifica e monitoraggio di prodotti e processi.

**2.3.1.1 Analisi Statica** L'analisi statica permette di verificare la presenza di errori in un qualsiasi tipo di prodotto e, nel caso del codice, senza che vi sia il bisogno di esecuzione. Le tecniche utilizzate saranno quelle di *walkthrough* e *inspection*.

- **Walkthrough**

Data la sua natura di verifica generica, non mirata verso una tipologia definita di errori, verrà utilizzata principalmente nelle prime applicazioni del processo di verifica e verrà sfruttata per stilare una lista dei principali tipi di errore, da cercare nel momento in cui si farà attività di *inspection*. Dopo ogni walkthrough ci sarà una fase di discussione rispetto ai risultati dell'analisi che coinvolgerà: la persona autrice della stessa, l'autore del prodotto analizzato e l'Amministratore. Successivamente, dopo la correzione dei difetti rilevati, verrà redatto un resoconto dell'attività svolta e dei risultati ottenuti, consultabile in §A. Eventualmente verrà aggiornato il documento *Norme di Progetto* in relazione, ad esempio, ad ambiguità non ancora regolamentate.

- **Inspections**

Costituiscono un'attività di verifica più specifica rispetto alla tecnica di *walkthrough*. Prima di procedere con la lettura del prodotto, viene definita una lista di controllo basandosi eventualmente su quanto emerso da un walkthrough precedente, in modo da rendere il controllo mirato a quanto descritto in tale lista. Avendo degli obiettivi ben definiti, l'*inspection* risulta più veloce ed efficiente, non sarà inoltre necessario affrontare una discussione sugli esiti dell'attività, ma sarà sufficiente correggere gli errori e

riportare quanto effettuato nell'apposita sezione di questo documento.

Le liste di controllo contenenti gli errori più frequenti e gli aspetti più critici rilevati, sono consultabili in appendice nel documento *Norme di Progetto v3.0.0*.

**2.3.1.2 Analisi Dinamica** L'analisi dinamica, al fine di verificare la bontà del prodotto, necessita di esecuzione e verrà quindi applicata al codice. Una verifica di questo tipo corrisponde di fatto ad un test, effettuato su un insieme finito di casi e valutando i risultati rispetto ad un comportamento atteso. La terminologia usata in questo tipo di attività riguardo alla tipologia di errore è molto importante ed è chiarita in §4.2, così come è importante la *ripetibilità* di un test eseguito, che potrà essere garantita tramite l'acquisizione del controllo su queste tre variabili:

- **Ambiente d'esecuzione:** chiarisce le condizione hardware, software e lo stato dell'ambiente in cui il test deve essere eseguito per ottenere risultati analizzabili in modo ottimale;
- **Specifiche di input e output:** vengono definiti quali sono gli input utilizzati nel test e quali sono gli output attesi;
- **Procedura d'esecuzione:** costituisce lo schema da seguire per eseguire, registrare, analizzare e valutare il test e i relativi risultati, nel modo corretto.

Verranno impiegate cinque categorie di test: *Test di Unità*, *Test d'Integrazione*, *Test di Sistema*, *Test di Accettazione*, *Test di Regressione*.

- **Test di Unità**

Sono relativi alle singole unità, ovvero la più piccola quantità di software che conviene verificare da sola. Questa è composta da uno o più moduli, i quali per definizione non necessitano di test di unità. Durante questi test verrà fatto uso di *driver<sub>G</sub>*, *stub<sub>G</sub>* e di un *log<sub>G</sub>* contenente i dettagli di tale verifica.

- **Test di Integrazione**

Sono mirati a valutare la costruzione e la verifica incrementale del sistema. In condizioni ottimali l'integrazione è priva di problemi in quando i vari componenti, le unità, sono già state testate singolarmente e sono disegnate per interagire tra loro nel modo corretto.

Tramite questo tipo di verifica verranno rilevati eventuali errori residui nella realizzazione dei componenti, modifiche alle interfacce e utilizzo di moduli dal comportamento oscuro o inadatto.

- **Test di Sistema**

Una forma di validazione interna del fornitore per accertare il corretto funzionamento del sistema e la copertura dei requisiti software stabiliti.

- **Test di Accettazione**

Corrisponde al collaudo ed è un'attività formale supervisionata dal committente, incentrata sulla dimostrazione di conformità del prodotto sulla base di casi di prova specificati o implicati dal contratto. In seguito ad un esito positivo di tale verifica segue il rilascio ufficiale del prodotto sviluppato.

- **Test di Regressione**

Identifica l'insieme dei *Test di Unità* e di *Integrazione* necessari ad accertare che la modifica di una parte di un modulo o di un'unità non pregiudichi il funzionamento di quel modulo o unità, o della parte stessa che ha subito il cambiamento. Consiste nella ripetizione di test già previsti ed effettuati per ogni parte coinvolta.

## 2.4 Strumenti e risorse

In questa sezione elenchiamo tutti gli strumenti utilizzati da LaTeXBiscotti per calcolare i valori relativi alle metriche che verranno descritte nella sezione §2.5 e che si riferiscono ai metodi di valutazione della qualità dei prodotti. L'approfondimento di questi strumenti, inoltre, è presente all'interno del documento *Norme di Progetto v3.0.0*.



- **Correttore ortografico:** per generare i documenti  $\text{\LaTeX}$  il gruppo utilizza *TexStudio* e, per ambiente Mac OS X, *TexShop* i quali utilizzano un correttore ortografico automatico al loro interno;
- **Valutazione della leggibilità dei documenti:** viene utilizzato, per analizzare il testo, l'indice di Gulpease che definisce il grado di leggibilità dei documenti. Per ottenerlo il nostro gruppo si avvale del sito <http://xoomer.virgilio.it/roberto-ricci/variabilialeatorie/esperimenti/leggibilita.htm>;
- **Creazione e organizzazione casi d'uso:** al fine di rendere più rapido e meno passibile di errori l'attività di generazione dei casi d'uso, utilizzati nella stesura del documento di *Analisi dei Requisiti*, il gruppo ha deciso di realizzare un'interfaccia web: *mnemosyne*, descritto nel documento *Norme di Progetto v3.0.0*;
- **Creazione e organizzazione requisiti:** così come per i casi d'uso, anche per i requisiti il gruppo utilizza *mnemosyne* per crearne di nuovi. Tale strumento offre anche la possibilità di organizzare quelli già inseriti per tipologia e priorità assicurando, come per i casi d'uso, che il codice associato sia univoco;
- **Tracciamento requisiti - fonti:** per il tracciamento in questione e la generazione delle tabelle di riferimento viene utilizzata una delle funzionalità disponibili dallo strumento *mnemosyne* che ne genera il codice  $\text{\LaTeX}$ ;
- **Tracciamento fonti - requisiti:** come per il tracciamento requisiti-fonti, anche il tracciamento per fonti-requisiti avviene in modo automatico tramite una delle funzionalità di *mnemosyne* che ne genera il codice  $\text{\LaTeX}$ ;
- **Segnalazione parole da glossario:** *mnemosyne*, fornisce anche la possibilità di salvare tutti i termini interni al *Glossario v3.0.0* e renderli segnalati come termini di glossario in ogni documento in modo automatico;
- **Integrazione continua:** per garantire che nel nostro *repository<sub>G</sub>* sia presente solo codice ben formato che rispetta criteri e parametri da noi scelti, il gruppo ha deciso di utilizzare *Jenkins<sub>G</sub>*;
- **Metriche riguardanti il codice:** LaTeXBiscotti utilizza numerosi pulgins forniti da *IntelliJ IDEA<sub>G</sub>* per il calcolo di metriche relative al codice prodotto come, ad esempio, quelle riguardanti la complessità ciclomatica e la dipendenza tra le classi.

## 2.5 Metriche e misure

### 2.5.1 Metriche per Prodotti

- **Indice di Gulpease:** l'indice di Gulpease è un indice di leggibilità di un testo tarato sulla lingua italiana. Rispetto ad altri, ha il vantaggio di utilizzare la lunghezza delle parole in lettere anziché in sillabe, semplificandone il calcolo automatico. La scala di valutazione prevede che più un risultato è vicino al valore 0, più il testo è difficile da leggere, viceversa, più ci si avvicina a 100, più la lettura è semplice. La formula dell'indice è la seguente:

$$\text{IndiceGulpease}(GP) = 89 - (Lp/10) + (3 \times Fr)$$

in cui:

- $Lp = (100 \times \text{totalelettere}) / \text{totaleparole}$ ;
- $Fr = (100 \times \text{totalefrasi}) / \text{totaleparole}$ .
- **Complessità Ciclomantica:** la misura della complessità ciclomatica è stata disegnata per valutare la testabilità e la comprensibilità (manutenibilità) di un programma. Utilizza la teoria dei grafi e, applicata al software, rappresenta il numero di percorsi linearmente indipendenti all'interno del programma stesso. Verrà utilizzata per valutare la complessità del codice, anche in funzione di stima del peso dei test necessari a verificarne la bontà.  
Metrica calcolata attraverso l'utilizzo dei plugins forniti da *IntelliJ IDEA<sub>G</sub>*;

- **Lines of Code (LOC):** linee di codice per modulo, intese come linee di istruzioni eseguibili. Generalmente più sono le linee di codice, più il modulo sarà complesso e soggetto ad errori. Metrica calcolata attraverso l'utilizzo dei plugins forniti da *IntelliJ IDEA<sub>G</sub>*;
- **Coupling between Object Classes (CBO):** rappresenta il numero di classi a cui una classe è vincolata, accoppiata, fenomeno che accade quando i metodi dichiarati in una classe usano metodi o variabili di istanza definite da altre classi. Un alto livello di *CBO* non è desiderabile poichè rende il codice poco modulare e meno riutilizzabile. Viene calcolata utilizzando *IntelliJ IDEA<sub>G</sub>*;
- **Weighted Methods per Class (WMC):** rappresenta semplicemente il numero di metodi definiti per ogni classe, il quale dovrebbe rimanere basso per favorire il riuso e rendere la classe non troppo specializzata. Sarà utilizzato anche per capire quando una classe è troppo grande e conviene invece dividerla in classi più piccole. Viene calcolata utilizzando *IntelliJ IDEA<sub>G</sub>*;
- **Copertura del codice (CdC):** rappresenta la percentuale di codice controllato e verificato tramite i test eseguiti in fase di *analisi dinamica*. Ovviamente, più è elevato e più la probabilità di errore diminuisce;
- **Fan-in e Fan-out:** rappresenta una metrica di design strutturale ed è caratterizzata da due parametri: *fan-in*, che identifica il numero di moduli che richiamano un determinato modulo; *fan-out*, che identifica invece il numero di moduli richiamati da un determinato modulo. Un valore elevato di *fan-in* indica che il modulo è riutilizzato, mentre un elevato valore di *fan-out* indica moduli dipendenti tra loro che risulteranno più complessi da testare. Viene calcolata utilizzando *IntelliJ IDEA<sub>G</sub>*, il quale fornisce vari valori relativi alla dipendenze fra classi;

### 2.5.2 Metriche per Processi

- **Errori frequenti:** indica il numero di ripetizioni di un certo errore evidenziato in fase di verifica di un documento;
- **Livello di automazione:** identifica un valore relativo alla quantità di tasks che il gruppo riesce ad eseguire in maniera automatizzata attraverso tools, software e strumenti in generale;
- **Numero di compilazioni fallite:** indica il numero di volte che viene compilato il codice prima che la compilazione sia completata senza alcun errore riportato dal compilatore;
- **Ore di lavoro extra:** indica il numero di ore di lavoro in più che sono state impiegate dai membri del gruppo per completare le attività, rispetto a quanto pianificato nel diagramma di Gantt.

## 2.6 Gestione delle Attività di Verifica

Questa sezione ha lo scopo di chiarire come vengono gestite tutte le attività legate alla verifica e al controllo di processi e prodotti, evidenziandone responsabilità, procedure e schemi di comportamento da seguire.

### 2.6.1 Responsabilità

Le attività di verifica sono svolte da chi ricopre il ruolo di *Verificatore* insieme al *Responsabile di Progetto*. I dettagli dei doveri e delle attività assegnate a tali ruoli si possono trovare nel documento *Norme di Progetto v3.0.0*.



### 2.6.2 Tipi di Errore

Per evitare ambiguità e rendere il processo di segnalazione degli errori e risoluzione degli stessi il più efficiente ed efficace possibile, verrà fatto riferimento alle seguenti definizioni, per definire un “errore” con il termine più appropriato:

- **Error:** un’azione umana che produce un risultato incorretto, spesso riferito anche come “errore umano”;
- **Defect:** un’imperfezione o mancanza in un prodotto, che fa sì che quest’ultimo non soddisfi i suoi requisiti o specifiche e necessiti pertanto di essere riparato o sostituito;
- **Fault:** un difetto nel codice sorgente, la codifica di un errore umano nel listato. Spesso noto anche come bug;
- **Failure:** un evento in cui un sistema o un componente del sistema non esegue una funzione richiesta all’interno di limiti specifici. Viene prodotto quando si incontra un *Fault* durante il processo di esecuzione.

### 2.6.3 Miglioramento di Processo

Al fine di migliorare i processi e le procedure ad essi associati, verrà applicato il *ciclo di Deming*<sub>G</sub> per ottenere un miglioramento continuo di questi ed raggiungere gli obiettivi di qualità di processo prestabiliti. In particolare riferendosi al modello **PDCA**:

- **Plan:** sarà per lo più identificata con la redazione del *Piano di Progetto* in cui verranno definite responsabilità, ruoli e scadenze;
- **Do:** verrà eseguito quanto pianificato seguendo eventuali procedure descritte nelle *Norme di Progetto*;
- **Check:** corrisponde all’attività di verifica e serve a confrontare se quanto realizzato è coerente con quello che si era pianificato. Dai risultati ottenuti si procede poi con un’analisi dei processi utilizzati tentando di identificare eventuali *bottleneck*<sub>G</sub> o difetti, nonché possibili soluzioni ad essi;
- **Act:** Vengono messe in atto le idee per il miglioramento elaborato durante la fase precedente, così da aumentare l’efficienza e l’efficacia del processo.

### 3 Obiettivi di qualità

Vengono riportati in questa sezione gli obiettivi di qualità per processi e prodotti, espressi in termini quantitativi, così da rendere la verifica del loro raggiungimento semplice, ma soprattutto oggettiva.

Sono definiti tre range di valori che determinano il grado di soddisfazione dei vari vincoli di qualità per processi o prodotti, rispetto alla misurazione effettuata:

- **Insufficiente**  $val \geq X$ : se il valore misurato è maggiore di quello di riferimento superiore  $X$ , tale vincolo di qualità è considerato ad un grado di soddisfacimento *non accettabile* ed andrà rivisto il processo o il prodotto in questione;
- **Sufficiente**  $X > val \geq Y$ : se il valore misurato è minore o uguale a quello di riferimento superiore  $X$  ed è maggiore di quello di riferimento inferiore  $Y$ , il vincolo è considerato ad un grado di soddisfacimento *accettabile*. Vi sarà comunque un'indagine atta a chiarire le ragioni per cui esso non sia risultato *ottimo*;
- **Ottimo**  $Y \geq val$ : se il valore misurato è minore o uguale a quello di riferimento inferiore, il vincolo è considerato ad un grado di soddisfacimento *ottimo*.

Ovviamente, nel caso in cui la metrica misuri la bontà di un risultato in una scala inversa, ovvero dal più alto al più basso, il modello precedente risulterà applicato in maniera opposta.

#### 3.1 Processi

Lo standard *ISO/IEC 15504* prevede sei livelli diversi per classificare i processi in uso: *Incomplete, Performed, Managed, Established, Predictable, Optimizing*. Di seguito è presente un'interpretazione personale di tali livelli così da poter valutare facilmente a quale gradino della gerarchia si trovino, al momento della valutazione, i processi in uso.

- **Incomplete**: è lo stadio a cui si trovano i processi all'inizio del progetto. Non riportiamo dettagli relativi ai valori di riferimento per ogni metrica in quanto, per raggiungere tale livello, non vi sono particolari vincoli da rispettare.
- **Performed**:
  - **Errori frequenti**: più di 15 occorrenze dello stesso errore;
  - **Ore di lavoro extra**: superiore alle 6 ore;
  - **Numero di compilazioni fallite**: più di 12 compilazioni fallite;
  - **Livello di automazione**: limitato a compilazione e controllo ortografico automatizzati.
- **Managed**:
  - **Errori frequenti**: tra 10 e 15 occorrenze dello stesso errore;
  - **Ore di lavoro extra**: tra 3 e 6 ore ;
  - **Numero di compilazioni fallite**: tra le 8 e le 12 compilazioni fallite;
  - **Livello di automazione**: impiego di tools e strumenti per la generazione automatica di grafici e diagrammi.
- **Established**:
  - **Errori frequenti**: tra 5 e 10 occorrenze dello stesso errore;
  - **Ore di lavoro extra**: tra 1 e 3 ore ;
  - **Numero di compilazioni fallite**: tra le 5 e le 8 compilazioni fallite;
  - **Livello di automazione**: impiego di tools e strumenti per generare codice  $\text{\LaTeX}$  relativo a tabelle e figure.

- **Predictable:**
  - **Errori frequenti:** meno di 5 occorrenze dello stesso errore;
  - **Ore di lavoro extra:** meno di un'ora;
  - **Numero di compilazioni fallite:** meno di 5 compilazioni fallite;
  - **Livello di automazione:** le attività più onerose in termini di tempo sono automatizzate.
- **Optimizing:**
  - **Errori frequenti:** gli errori riscontrati non sono più classificabili come “frequenti”, ma risultano occasionali;
  - **Ore di lavoro extra:** le ore calcolate nella fase di pianificazione risultano più che sufficienti e possibilmente superiori a quelle impiegate per portare a termine le attività;
  - **Numero di compilazioni fallite:** 0 compilazioni fallite;
  - **Livello di automazione:** non risultano evidenti altre attività o tasks ottimizzabili attraverso automazione.

I processi che verranno valutati sono esplicitati nella sezione relativa all'organizzazione in §2.2 e i risultati ottenuti sono reperibili nell'appendice §A. Qui di seguito sono invece riportati gli obiettivi relativi al livello di maturità dei processi che il gruppo si impegna a raggiungere durante la realizzazione del progetto. Tale livello risulterà:

- Sufficiente: quando verranno soddisfatti i vincoli per essere considerato *Established / Predictable*;
- Ottimo: quando verranno soddisfatti i vincoli per essere considerato *Optimising*.

## 3.2 Prodotti

Lo standard che usiamo come modello per valutare la qualità dei prodotti è l'*ISO/IEC 9126*. Di seguito sono definite le metriche e i ranges di accettazione relativi a ognuna delle categorie proposte dallo standard.

### 3.2.1 Funzionalità

Rappresenta la quantità di funzionalità offerte dall'applicazione.

- **Definita da:** numero di requisiti funzionali implementati correttamente;
- **Ranges di accettazione:**
  - Insufficiente: non tutti i requisiti funzionali obbligatori sono implementati;
  - Sufficiente: tutti i requisiti funzionali obbligatori e quelli desiderabili concordati sono implementati;
  - Ottimo: tutti i requisiti funzionali obbligatori, desiderabili e alcuni o tutti gli opzionali sono implementati.

### 3.2.2 Affidabilità

La capacità del software di portare a termine un compito o eseguire una funzionalità nel modo corretto, anche al verificarsi di condizioni impreviste e non pianificate, che eventualmente possono portare a messaggi di errore, ma mai a comportamenti non pianificati e inaspettati.

- **Definita da:** percentuale di codice testato;
- **Metriche:** Copertura del Codice (CdC);

- **Ranges di accettazione:**
  - Insufficiente:  $50\% > CdC$ ;
  - Sufficiente:  $70\% > CdC \geq 50\%$ ;
  - Ottimo:  $CdC \geq 70\%$ .

### 3.2.3 Efficienza

L'interazione con il software avverrà attraverso un'interfaccia web. L'efficienza sarà quindi rappresentata dalla velocità con la quale viene restituito un output dopo aver richiamato una determinata funzionalità. Tale tempo di risposta sarà soggetto a molte variabili relative, ad esempio, al tipo di connessione internet dell'utente, alla mole di dati richiesta dalla query, al carico di richieste al server in quel dato momento. Risulta difficile stabilire dei valori di riferimento ragionevoli anche a fronte del fatto che la base di dati sarà sempre in espansione, così come potrebbe esserlo il numero di funzionalità disponibili. L'efficienza del prodotto verrà quindi garantita attraverso una buona progettazione della struttura della base di dati e dei processi che permettono l'elaborazione e l'invio di tali dati all'interfaccia web.

### 3.2.4 Usabilità

L'usabilità si riferisce alla capacità del prodotto di essere facilmente compreso e utilizzato. Nel caso del software finale, ciò potrà avvenire attraverso una buona leggibilità del manuale utente, che raccoglierà le informazioni principali necessarie per poter interagire con il software. Anche gli altri documenti prodotti dovranno risultare usabili proprio per agevolarne la consultazione da parte di persone diverse.

- **Definita da:** indice di leggibilità;
- **Metriche:** Gulpease (GP);
- **Ranges di accettazione:**
  - Insufficiente:  $30 \geq GP$ ;
  - Sufficiente:  $40 \geq GP > 30$ ;
  - Ottimo:  $GP > 40$ .

### 3.2.5 Manutenibilità

Rappresenta il grado con cui un prodotto risulta predisposto a subire modifiche quali miglioramento, introduzione di nuove funzionalità o cambiamenti in generale.

- **Definita da:** numero percorsi linearmente indipendenti, linee di codice per modulo, moduli che richiamano un determinato modulo, moduli richiamati da un determinato modulo, lunghezza degli identificatori, metodi per classe, numero di classi a cui una classe è vincolata, profondità dell'albero dell'ereditarietà;
- **Metriche:** Complessità Ciclomatica (CC), Lines of Code (LoC), Fan-in, Fan-out, Length of Identifiers (LoI), Weighted Methods per Class (WMC), Coupling between Object Classes (CBO), Depth of Inheritance Tree (DIT) ;
- **Ranges di accettazione:**  
CC:
  - Insufficiente:  $CC > 10$ ;
  - Sufficiente:  $10 \geq CC > 8$ ;





- Ottimo:  $8 \geq CC$ .

Per stabilire i range di accettazione ci si è basati sulle parole di McCabe (1976), inventore di tale metrica, il quale raccomanda che un modulo del programma non superi il valore di 10 come indice di complessità ciclomatica.

LoC:

- Insufficiente:  $LoC \geq 400$ ;
- Sufficiente:  $400 > LoC \geq 250$ ;
- Ottimo:  $250 > LoC$ .

Per stabilire i ranges si è fatto riferimento allo studio di Withrow (1990) su alcuni moduli di un grosso progetto, tale analisi conferma la relazione tra densità di difetti e grandezza del modulo e identifica il numero di LOC migliore, rispetto alla densità di errori, attorno alle 250.

Fan-in:

- Insufficiente:  $1 > \text{Fan-in}$ ;
- Sufficiente:  $2 > \text{Fan-in} \geq 1$ ;
- Ottimo:  $\text{Fan-in} \geq 2$ .

Fan-out:

- Insufficiente:  $\text{Fan-out} > 2$ ;
- Sufficiente:  $2 \geq \text{Fan-out} > 1$ ;
- Ottimo:  $1 \geq \text{Fan-out}$ .

LoI:

- Insufficiente:  $5 > \text{LoI}$ ;
- Sufficiente:  $10 > \text{LoI} \geq 5$ ;
- Ottimo:  $\text{LoI} > 10$ .

WMC:

- Insufficiente:  $WMC \geq 30$ ;
- Sufficiente:  $30 > WMC \geq 20$ ;
- Ottimo:  $20 > WMC$ .

CBO:

- Insufficiente:  $CBO > 15$ ;
- Sufficiente:  $15 \geq CBO > 12$ ;
- Ottimo:  $12 \geq CBO$ .

Per stabilire i ranges di accettazione ci si è basati su un articolo di Sahraoui, Godin & Miceli.<sup>1</sup>

DIT:

- Insufficiente:  $DIT > 5$ ;
- Sufficiente:  $5 \geq DIT > 3$ ;

---

<sup>1</sup>Houari A. Sahraoui, Robert Godin, Thierry Miceli: Can Metrics Help Bridging the Gap Between the Improvement of OO Design Quality and Its Automation? <http://www.iro.umontreal.ca/~sahraouh/papers/ICSM00.pdf>



- Ottimo:  $3 \geq DIT$ .

### 3.2.6 Portabilità

Essendo il prodotto un applicativo web il cui core sarà scritto in linguaggio scala, la portabilità sarà soddisfatta indirettamente, non sarà infatti necessario operare modifiche significative al passaggio da una piattaforma all'altra poichè il linguaggio scala si appoggia alla JVM. Inoltre il prodotto finale è strutturato da diverse componenti che risultano indipendenti tra loro e potranno essere facilmente sostituite da altre o integrate diversamente in futuro.



## A Pianificazione e Risultati dei Test

### A.1 Test di Validazione

| ID Test | Descrizione  | Stato       | Id Requisito |
|---------|--|-------------|--------------|
| TV1     | L'utente non autenticato intende accedere all'applicazione, per farlo deve inserire le proprie credenziali composte da una email ed una password. All'utente è richiesto di: <ul style="list-style-type: none"><li>• Raggiungere la pagina di autenticazione;</li><li>• Inserire la mail nel campo apposito;</li><li>• Inserire la password nel campo apposito;</li><li>• Inserire la Company di appartenenza;</li><li>• Procedere con l'autenticazione.</li></ul> | Non Testato | R0F1; R0F2.  |
| TV2     | L'utente non autenticato intende recuperare la password d'accesso all'applicazione. All'utente è richiesto di: <ul style="list-style-type: none"><li>• Raggiungere la pagina per il reset della password;</li><li>• Inserire l'indirizzo e-mail di accesso;</li><li>• Inserire la Company di appartenenza;</li><li>• una nuova password;</li><li>• Effettuare il cambio di password.</li></ul>   | Non Testato | R0F3.        |
| TV3     | L'utente autenticato deve poter eseguire il logout dall'applicazione. All'utente è richiesto di: <ul style="list-style-type: none"><li>• Selezionare l'apposita opzione di logout;</li><li>• Verificare di non essere più autenticato.</li></ul>   | Non Testato | R1F4.        |
| TV4     | L'utente autenticato deve poter modificare le informazioni del proprio profilo. L'utente può modificare le informazioni personali, l'e-mail e la password. All'utente è richiesto di: <ul style="list-style-type: none"><li>• Accedere alla propria pagina del profilo;</li><li>• Modificare il proprio nome;</li><li>• Modificare il proprio cognome;</li><li>• Modificare il proprio indirizzo e-mail;</li><li>• Modificare la propria password.</li></ul>       | Non Testato | R1F5.        |



|     |  |             |                                       |
|-----|--|-------------|---------------------------------------|
| TV5 | <p>L'utente autenticato come User o Admin deve poter visualizzare la lista degli oggetti della propria Company. L'utente può filtrare i risultati attraverso l'apposita barra di ricerca. L'utente, selezionando un oggetto, può vederne i log e grafici nell'apposita pagina. All'utente è richiesto di:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Essere autenticato come User o Admin;</li><li>• Raggiungere la pagina di visualizzazione degli oggetti;</li><li>• Filtrare gli oggetti attraverso l'apposita barra di ricerca;</li><li>• Selezionare un oggetto per vedere i grafici e i log che lo riguardano nella pagina dedicata.</li></ul>        | Non Testato | R0F12;<br>R0F34.                      |
| TV6 | <p>L'utente autenticato come User o Admin deve poter visualizzare i log e i grafici relativi ad un oggetto selezionato. Se l'utente è autenticato come Admin può inviare comandi all'oggetto o aggiornare il firmware. All'utente è richiesto di:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Essere autenticato come User o Admin;</li><li>• Raggiungere la pagina di visualizzazione degli oggetti;</li><li>• Selezionare un oggetto;</li><li>• Se l'utente è autenticato come Admin può inviare dati all'oggetto;</li><li>• Se l'utente è autenticato come Admin può aggiornare il firmware dell'oggetto selezionando il file di aggiornamento.</li></ul> | Non Testato | R0F8.3;<br>R0F13;<br>R0F14;<br>R0F27. |
| TV7 | <p>L'utente autenticato come User o Admin deve poter visualizzare la lista dei modelli della propria Company. L'utente può filtrare i risultati attraverso l'apposita barra di ricerca. L'utente, selezionando un modello, può vederne i grafici nell'apposita pagina. All'utente è richiesto di:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Essere autenticato come User o Admin;</li><li>• Raggiungere la pagina di visualizzazione dei modelli;</li><li>• Filtrare i modelli attraverso l'apposita barra di ricerca;</li><li>• Selezionare un modello per vedere i grafici e che lo riguardano nella pagina dedicata.</li></ul>                          | Non Testato | R0F7;<br>R0F25;<br>R0F35.             |



|      |   |             |                            |
|------|---|-------------|----------------------------|
| TV8  | <p>L'utente autenticato come User o Admin deve poter visualizzare i grafici relativi ad un modello selezionato. Se l'utente è autenticato come Admin può aggiornare il firmware del modello. All'utente è richiesto di:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Essere autenticato come User o Admin;</li><li>• Raggiungere la pagina di visualizzazione dei modelli;</li><li>• Selezionare un modello;</li><li>• Se l'utente è autenticato come Admin può aggiornare il firmware del modello selezionando il file di aggiornamento.</li></ul>  | Non Testato | R0F26;<br>R0F28;<br>R0F38. |
| TV9  | <p>L'utente autenticato come User o Admin deve poter gestire le notifiche sugli oggetti e sui modelli. L'utente può filtrare le notifiche attraverso la barra di ricerca, cercandole per nome dell'oggetto o del modello. L'utente può compiere alcune azioni sulle notifiche, come inserimento, modifica e cancellazione. All'utente è richiesto di:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Essere autenticato come User o Admin;</li><li>• Raggiungere la pagina di visualizzazione dell'elenco delle notifiche;</li><li>• Effettuare una ricerca per filtrare le notifiche;</li><li>• Accedere alla pagina di inserimento di una nuova notifica;</li><li>• Inserire una nuova notifica;</li><li>• Accedere alla pagina di modifica di una notifica esistente, selezionandola;</li><li>• Modificare la notifica selezionata;</li><li>• Eliminare una notifica esistente.</li></ul> | Non Testato | R0F15;<br>R0F36.           |
| TV10 | <p>L'utente autenticato come Admin deve poter gestire gli utenti della propria Company. L'Admin può filtrare gli utenti della Company utilizzando l'apposita barra di ricerca. L'utente autenticato come Admin può compiere alcune azioni sugli utenti della propria Company, come inserimento, modifica e cancellazione. All'utente è richiesto di:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Essere autenticato come Admin;</li><li>• Raggiungere la pagina di gestione degli utenti;</li><li>• Effettuare una ricerca per filtrare gli utenti;</li><li>• Accedere alla pagina di inserimento di un nuovo utente;</li><li>• Inserire un nuovo utente;</li><li>• Accedere alla pagina di modifica di un utente esistente;</li><li>• Modificare un utente esistente;</li><li>• Eliminare un utente esistente.</li></ul>   | Non Testato | R0F8.4.                    |



|      |   |             |                                       |
|------|---|-------------|---------------------------------------|
| TV11 | <p>L'utente autenticato come Admin vuole poter gestire l'Engine Predittivo, in particolare deve poter scegliere quali funzioni e quali dati sono disponibili per l'analisi, il monitoraggio e la creazione di grafici per un modello della propria Company. All'utente è richiesto di:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Essere autenticato come Admin;</li><li>• Raggiungere la pagina di gestione dell'Engine Predittivo;</li><li>• Selezionare una funzione;</li><li>• Selezionare un modello;</li><li>• Selezionare dei dati.</li></ul>   | Non Testato | R0F11;<br>R0F39.                      |
| TV12 | <p>L'utente autenticato come Super Admin deve poter gestire le Company. L'utente può filtrare le Company utilizzando la barra di ricerca. L'utente può compiere alcune azioni sulle Company, come inserimento, modifica e cancellazione. All'utente è richiesto di:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Essere autenticato come Super Admin;</li><li>• Raggiungere la pagina di gestione delle Company;</li><li>• Effettuare una ricerca per filtrare le Company;</li><li>• Accedere alla pagina di inserimento di una nuova Company;</li><li>• Inserire una nuova Company;</li><li>• Accedere alla pagina di modifica di una Company esistente;</li><li>• Modificare una Company esistente;</li><li>• Eliminare una Company esistente.</li></ul> | Non Testato | R0F8.1;<br>R0F29;<br>R0F30;<br>R0F31. |



|      |   |             |                  |
|------|---|-------------|------------------|
| TV13 | <p>L'utente autenticato come Super Admin deve poter visualizzare le liste degli oggetti e dei modelli di una Company selezionata. L'utente può filtrare i risultati attraverso l'apposita barra di ricerca. L'utente, può inserire, modificare o eliminare un oggetto o un modello. All'utente è richiesto di:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Essere autenticato come Super Admin;</li><li>• Raggiungere la pagina di gestione degli oggetti e dei modelli;</li><li>• Selezionare una Company per visualizzare le liste degli oggetti e dei modelli;</li><li>• Filtrare gli oggetti con la barra di ricerca;</li><li>• Filtrare i modelli con la barra di ricerca;</li><li>• Accedere alla pagina di inserimento di un nuovo oggetto;</li><li>• Inserire un nuovo oggetto;</li><li>• Accedere alla pagina di modifica di un oggetto esistente;</li><li>• Modificare un oggetto;</li><li>• Eliminare un oggetto esistente;</li><li>• Accedere alla pagina di inserimento di un nuovo modello;</li><li>• Inserire un nuovo modello;</li><li>• Accedere alla pagina di modifica di un modello esistente;</li><li>• Modificare un modello;</li><li>• Eliminare un modello esistente.</li></ul> | Non Testato | R0F8.2;<br>R0F9. |
| TV14 | <p>L'utente autenticato come Super Admin deve poter gestire gli utenti di una Company selezionata. Il Super Admin può filtrare gli utenti della Company utilizzando l'apposita barra di ricerca. L'utente autenticato come Super Admin può compiere alcune azioni sugli utenti della Company selezionata, come inserimento, modifica e cancellazione. All'utente è richiesto di:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Essere autenticato come Super Admin;</li><li>• Raggiungere la pagina di gestione degli utenti;</li><li>• Selezionare una Company;</li><li>• Effettuare una ricerca per filtrare gli utenti;</li><li>• Accedere alla pagina di inserimento di un nuovo utente;</li><li>• Inserire un nuovo utente;</li><li>• Accedere alla pagina di modifica di un utente esistente;</li><li>• Modificare un utente esistente;</li><li>• Eliminare un utente esistente.</li></ul>  | Non Testato | R0F8.4           |

|      |  |             |                            |
|------|--|-------------|----------------------------|
| TV15 | <p>L'utente autenticato come Super Admin vuole poter gestire l'Engine Predittivo, in particolare deve poter scegliere quali funzioni e quali dati sono disponibili per l'analisi, il monitoraggio e la creazione di grafici per un modello di una Company selezionata. All'utente è richiesto di:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Essere autenticato come Super Admin;</li> <li>• Raggiungere la pagina di gestione dell'Engine Predittivo;</li> <li>• Selezionare una Company;</li> <li>• Selezionare una funzione;</li> <li>• Selezionare un modello;</li> <li>• Selezionare dei dati.</li> </ul> | Non Testato | R0F10;<br>R0F37;<br>R0F40. |
|------|--|-------------|----------------------------|

## A.2 Test di Sistema

Seguono un'ordinamento alfabetico per codice, anzichè numerico per facilitare l'utilizzo principale tramite l'applicazione **Mnemosyne**.

| ID Test | Descrizione  | Stato      | Id Requisito                               |
|---------|--|------------|--|
| TS0F1   | Viene verificato che la piattaforma fornisca un sistema di autenticazione (login) che permetta l'inserimento di username e password.   | NonTestato | R0F1;<br>R0F1.1;<br>R0F1.1.1;<br>R0F1.1.2. |
| TS0F10  | Viene verificato che il sistema permetta di definire le regole di analisi dei dati e di svolgere le operazioni di predizione sugli oggetti monitorati.                                       | NonTestato | R0F10.                                     |
| TS0F11  | Viene verificato che il sistema permetta agli utenti di costruire dei grafici di analisi dei dati raccolti dagli oggetti sulla base delle proprie esigenze.                                  | NonTestato | R0F11.                                     |
| TS0F12  | Viene verificato che il sistema permetta ad una azienda di visualizzare la lista degli oggetti che monitora.   | NonTestato | R0F12.                                     |
| TS0F13  | Viene verificato che il sistema acquisisca e fornisca per ogni oggetto lo stato e l'elenco di tutti i log raccolti nel tempo.  | NonTestato | R0F13.                                     |
| TS0F14  | Viene verificato che il sistema fornisca un insieme di grafici per consentire una lettura veloce dello stato degli oggetti nel tempo e fornire qualche informazione di utilizzo agli utenti. | NonTestato | R0F14.                                     |
| TS0F15  | Viene verificato che il sistema permetta di definire delle metriche per l'invio di notifiche agli utenti tramite mail al verificarsi di determinati comportamenti degli oggetti.             | NonTestato | R0F15;<br>R0F15.1;<br>R0F15.2.             |
| TS0F16  | Viene verificato che il sistema permetta un servizio di autenticazione degli oggetti, ricevendo informazioni riguardo il nome e la password dell'oggetto che tenta di autenticarsi.          | NonTestato | R0F16;<br>R0F16.1;<br>R0F16.2.             |
| TS0F17  | Viene verificato che il sistema fornisca un servizio di autenticazione che permetta di verificare le credenziali degli oggetti.  | NonTestato | R0F17.                                     |





|         |  |            |  |
|---------|--|------------|--|
| TS0F18  | Viene verificato che la piattaforma sia in grado di ricevere informazioni sotto forma di dati dagli oggetti.   | NonTestato | R0F18.   |
| TS0F2   | Viene verificato che il sistema verifichi le credenziali inserite durante il login, assegnando un token con relativo TTL all'utente in caso di successo nell'autenticazione. | NonTestato | R0F2;<br>R0F2.2;<br>R0F2.2.1.  |
| TS0F20  | Viene verificato che i vari servizi e le funzionalità disponibili sia utilizzabili attraverso un front-end applicativo.  | NonTestato | R0F20.   |
| TS0F21  | Viene verificata la presenza e il corretto funzionamento di un'interfaccia drag&drop per la creazione dei modelli di apprendimento e regole predittive.                      | NonTestato | R0F21.   |
| TS0F22  | Viene verificata la capacità del sistema di effettuare un'analisi predittiva attraverso un engine predittivo.  | NonTestato | R0F22.   |
| TS0F23  | Viene verificata la presenza e la correttezza delle funzionalità relativi a lettura e scrittura di dati su una base di dati associata al sistema.                            | NonTestato | R0F23;<br>R0F23.1;<br>R0F23.2.   |
| TS0F24  | Viene verificato che il sistema sia in grado di distinguere tra i diversi tipi di account, di cui tre legati agli utenti veri e propri e uno agli oggetti.                   | NonTestato | R0F24.   |
| TS0F25  | Viene verificato che il servizio fornisca correttamente ad ogni azienda l'elenco dei modelli che monitora.   | NonTestato | R0F25.   |
| TS0F26  | Viene verificato che il servizio acquisisca e fornisca correttamente per ogni modello l'elenco degli oggetti e i grafici relativi al modello stesso.                         | NonTestato | R0F26.   |
| TS0F27  | Viene verificato che la piattaforma permetta agli Admin la gestione degli utenti della loro Company.   | NonTestato | R0F27;<br>R0F27.1;<br>R0F27.2;<br>R0F27.3.   |
| TS0F28  | Viene verificato che a piattaforma permetta all'Admin di compiere azioni sui modelli correttamente.  | NonTestato | R0F28;<br>R0F28.1.   |
| TS0F29  | Viene verificato che la piattaforma metta a disposizione un sistema per modificare le informazioni di una company.   | NonTestato | R0F29;<br>R0F29.1;<br>R0F29.2;<br>R0F29.3;<br>R0F29.4;<br>R0F29.5;<br>R0F29.6;<br>R0F29.7. |
| TS0F3.3 | Viene verificato che il sistema metta a disposizione una pagina per il cambio password in cui verrà inserita quella nuova.   | NonTestato | R1F3.3;<br>R1F3.3.1.   |
| TS0F30  | Viene verificato che la piattaforma renda disponibile una funzione per eliminare le company dal database   | NonTestato | R0F30.   |
| TS0F31  | Viene verificato che la piattaforma renda disponibile un metodo di ricerca per le company  | NonTestato | R0F31;<br>R0F31.1.   |



|         |   |            |   |
|---------|---|------------|---|
| TS0F32  | Viene verificato che la piattaforma mostri un messaggio di errore nel caso il super admin cerchi di inserire una company con dei campi dati con valori errati.  | NonTestato | R0F32.  |
| TS0F33  | Viene verificato che la piattaforma mostri un messaggio di errore nel caso il super admin cerchi di modificare una company con dei campi dati con valori errati.  | NonTestato | R0F33.  |
| TS0F34  | Viene verificato che la piattaforma permetta agli User la ricerca degli oggetti presenti nella propria Company.   | NonTestato | R0F34;<br>R0F34.1.  |
| TS0F35  | Viene verificato che la piattaforma permetta agli User la ricerca di un modello presente nella propria Company.   | NonTestato | R0F35;<br>R0F35.1.  |
| TS0F36  | Viene verificato che la piattaforma permetta agli User la ricerca tra le notifiche attivate.  | NonTestato | R0F36;<br>R0F36.1.  |
| TS0F37  | Viene verificato che il Super Admin possa poter selezionare la Company a cui vuole rendere disponibili un certo numero di funzionalità dell'algoritmo.  | NonTestato | R0F37.  |
| TS0F39  | Viene verificato che il super admin possa definire le funzioni dell'algoritmo disponibili alla company.   | NonTestato | R0F39.  |
| TS0F5   | Viene verificato che il sistema permetta all'utente la modifica del campo email e password del proprio profilo.   | NonTestato | R0F5;<br>R0F5.3;<br>R0F5.4.   |
| TS0F8.1 | Viene verificato che il sistema fornisca al Super Admin la possibilità di creare delle Company, per le quali potrà inserire: ragione sociale, indirizzo, città, CAP, p.iva, descrizione.  | NonTestato | R0F8.1;<br>R0F8.1.1;<br>R0F8.1.2;<br>R0F8.1.3;<br>R0F8.1.4;<br>R0F8.1.5;<br>R0F8.1.6. |
| TS0F8.2 | Viene verificato che il sistema permetta a Super Admin la creazione di nuovi oggetti, inserendo Nome, Serial Number e Password dell'oggetto da creare, e l'eliminazione di un oggetto esistente.                                  | NonTestato | R0F8.2;<br>R0F8.2.1;<br>R0F8.2.1.1;<br>R0F8.2.1.2;<br>R0F8.2.1.3;<br>R0F8.2.2.        |
| TS0F8.4 | Viene verificato che il sistema permetta a Admin e Super Admin di inserire ed eliminare utenti, relativi solo al dominio della propria Company nel caso dell'Admin o di una Company qualsiasi nel caso del Super Admin.           | NonTestato | R0F8.4;<br>R0F8.4.1;<br>R0F8.4.2.   |
| TS0F9   | Viene verificato che il sistema permetta di realizzare dei modelli dati da interfaccia web che identificano il tipo di informazione che gli oggetti di una determinata Company andranno ad inviare all'interno dell'architettura. | NonTestato | R0F9;<br>R0F9.1;<br>R0F9.2;<br>R0F9.3;<br>R0F9.4;<br>R0F9.5;<br>R0F9.6;<br>R0F9.7.    |

### A.3 Test di Integrazione

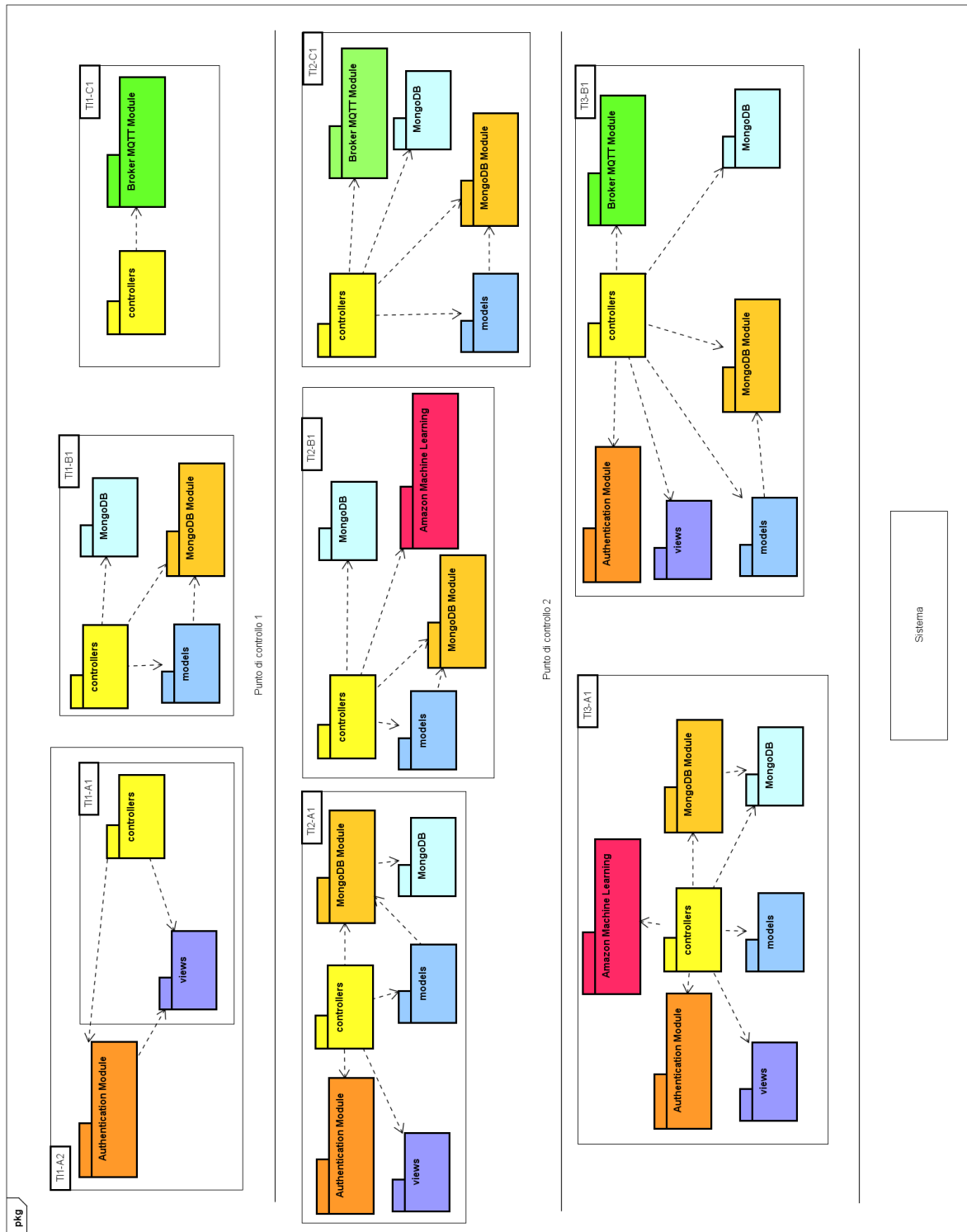


Figura 1: Test di Integrazione.



| ID Test | Descrizione  | Stato      | Componenti Integrate   |
|---------|--|------------|--|
| TI1-A1  | Viene verificato che i controllers richiamino correttamente tutte le view associate ad essi, e che tali views si costruiscano soddisfacendo le dipendenze tra di esse.   | NonTestato |  |
| TI1-A2  | Viene verificato che le funzionalità di autenticazione si integrino correttamente con la visualizzazione delle pagine, valutando il tipo di account in uso prima di renderizzare la view richiesta.  | NonTestato | externalModule :: authenticationModule.  |
| TI1-B1  | Viene verificato che le operazioni di lettura e scrittura eseguite dai controllers si integrino correttamente con le classi models che modellano i dati in memoria e con la base di dati stessa attraverso il module esterno MongoDB.  | NonTestato | baseDiDati ; externalModule :: mongoDBModule.  |
| TI1-C1  | Viene verificato che i controller comunichino correttamente con il modulo esterno relativo al broker MQTT.   | NonTestato | externalModule :: brokerMQTTModule.  |
| TI2-A1  | Viene verificato che i package relativi alla gestione di views e account si integrino correttamente con quelli relativi all'interazione con la base di dati.   | NonTestato | baseDiDati ; externalModule :: authenticationModule; externalModule :: mongoDBModule.  |
| TI2-B1  | Viene verificato che i package relativi alle operazioni di lettura scrittura con la base di dati e quest'ultima, si integrino correttamente con le funzionalità di analisi predittiva offerte dal modulo esterno in uso.   | NonTestato | baseDiDati ; externalModule :: mongoDBModule; externalModule :: AmazonMachineLearning.   |
| TI2-C1  | Viene verificato che i package relativi alle operazioni di lettura scrittura con la base di dati e quest'ultima, si integrino correttamente con le funzionalità di mediazione dei messaggi inviati dagli oggetti offerte dal broker MQTT del modulo esterno in uso.                      | NonTestato | baseDiDati ; externalModule :: mongoDBModule; externalModule :: brokerMQTTModule.  |
| TI3-A1  | Viene verificato che i package relativi alle operazioni di lettura scrittura con la base di dati e quest'ultima si integrino correttamente con le funzionalità di analisi predittiva offerte dal modulo esterno in uso e con i package relativi ad autenticazione e interfaccia grafica. | NonTestato | baseDiDati ; externalModule :: AmazonMachineLearning; externalModule :: authenticationModule; externalModule :: mongoDBModule. |

|        |  |            |   |
|--------|--|------------|---|
| TI3-B1 | Viene verificato che i package relativi alle operazioni di lettura scrittura con la base di dati e quest'ultima, si integrino correttamente con le funzionalità di mediazione dei messaggi inviati dagli oggetti offerte dal broker MQTT del modulo esterno in uso e con le funzionalità di autenticazione e di rendering delle view corrispondenti. | NonTestato | baseDiDati ; externalModule :: authenticationModule; externalModule :: brokerMQTTModule; externalModule :: mongoDBModule. |
|--------|--|------------|---|

#### A.4 Test di Unità

| ID Test | Descrizione  | Stato       | Metodi                 |
|---------|--|-------------|------------------------|
| TU1     | Il test verifica che il metodo ritorni il grafico coerente alla stringa passata come parametro e che non ritorni nulla se la stringa non corrisponde a nessun grafico                                | Non testato | ChartDAO :: find()     |
| TU2     | Il test verifica che il metodo restituisca tutti i grafici, in forma di lista, eventualmente vuota, inseriti nella piattaforma   | Non testato | ChartDAO :: findAll()  |
| TU3     | Il test verifica che il metodo ritorni il grafico corrispondente all'ID passato come parametro e che non ritorni nulla se l'ID non corrisponde a nessun grafico                                      | Non testato | ChartDAO :: find()     |
| TU4     | Il test verifica che il grafico passato come parametro venga salvato all'interno del database. Il test fallisce qualora il grafico passato come parametro non venga salvato all'interno del database | Non testato | ChartDAO :: save()     |
| TU5     | Il test verifica che il metodo ritorni il nome della Company corrispondente alla stringa passata come parametro o che non ritorni nulla se non viene trovata alcuna Company con tale nome            | Non testato | CompanyDAO :: find()   |
| TU6     | Il test verifica che il metodo restituisca tutte le Company, in forma di lista, eventualmente vuota, inserite nella piattaforma  | Non testato | CompanyDAO : findAll() |
| TU7     | Il test verifica che il metodo ritorni la Company corrispondente all'ID passato come parametro e che non ritorni nulla se l'ID non corrisponde a nessuna Company                                     | Non testato | CompanyDAO :: find()   |



|      |  |             |   |
|------|--|-------------|---|
| TU8  | Il test verifica che la Company passata come parametro venga salvata all'interno del database. Il test fallisce qualora la Company passata come parametro non venga salvata all'interno del database   | Non testato | CompanyDAO :: save()                        |
| TU9  | Il test verifica che il nuovo oggetto Company passato come parametro vada a sovrascrivere correttamente la Company corrispondente presente nel database. Il test fallisce qualora non si verifichi la suddetta condizione                    | Non testato | CompanyDAO :: update()                      |
| TU10 | Il test verifica che il metodo ritorni la notifica coerente all'ID del tipo di oggetto passato come parametro e che non ritorni nulla se l'ID del tipo di oggetto viene corrisposto da nessuna notifica                                      | Non testato | NotificationDAO :: findNotificationOfType() |
| TU11 | Il test verifica che il metodo restituisca tutte le notifiche, in forma di lista, eventualmente vuota, inserite nella piattaforma da uno specifico utente. Il test fallisce qualora vengano ritornate notifiche appartenenti ad altri utenti | Non testato | NotificationDAO :: findAll()                |
| TU12 | Il test verifica che il metodo ritorni la notifica corrispondente all'ID passato come parametro e che non ritorni nulla se l'ID non corrisponde a nessuna notifica   | Non testato | NotificationDAO :: find()                   |
| TU13 | Il test verifica che la notifica passata come parametro venga salvata all'interno del database. Il test fallisce qualora la notifica passata come parametro non venga salvata all'interno del database                                       | Non testato | NotificationDAO :: save()                   |
| TU14 | Il test verifica che, inserita una stringa valida il metodo ritorni un Thing con il nome uguale alla stringa o, se non presente un Thing con quel nome, non ritorni niente.  | Non testato | ThingDAO :: findByName()                    |
| TU15 | Il test verifica che, inserita un ID valido il metodo ritorni una lista di Thing che appartiene alla company con l'ID uguale a quello inserito o, se non presente un Thing relativo ad una company con quell'ID, una lista vuota             | Non testato | ThingDAO :: findByCompany()                 |
| TU16 | Il test verifica che il metodo ritorni la lista di tutti i Thing o, se non ci sono Thing, una lista vuota  | Non testato | ThingDAO :: findAll()                       |



|      |  |             |   |
|------|--|-------------|---|
| TU17 | Il test verifica che, inserita un ID valido il metodo ritorni un Thing con l'ID uguale a quello inserito o, se non presente un Thing con quell'ID, non ritorni niente  | Non testato | ThingDAO :: findById()                        |
| TU18 | Il test verifica che, inserita una stringa valida il metodo ritorni un Thing con il numero seriale uguale alla stringa o, se non presente un Thing con quel numero seriale, non ritorni niente.  | Non testato | ThingDAO :: find()                            |
| TU19 | Il test verifica che il metodo, inserito un Thing valido, lo salvi nel database correttamente.   | Non testato | ThingDAO :: save()                            |
| TU20 | Il test verifica che il metodo ritorni una lista di tutti i ThingType presente o, se non ce ne sono, una lista vuota   | Non testato | ThingTypeDAO :: findAll()                     |
| TU21 | Il test verifica che, inserita una stringa valida il metodo ritorni un ThingType con il numero seriale uguale alla stringa o, se non presente un ThingType con quel numero seriale, non ritorni niente.  | Non testato | ThingTypeDAO :: find()                        |
| TU22 | Il test verifica che il metodo, inserito un Thing valido, lo salvi nel database correttamente.   | Non testato | ThingTypeDAO :: save()                        |
| TU23 | Il test verifica che inserito un LoginInfo valido il metodo ritorni un utente con quel LoginInfo o, se non presente, non ritorni niente.   | Non testato | UserDAO :: find()                             |
| TU24 | Il test verifica che inserito un ID valido il metodo ritorni un utente con quell'ID o, se non presente, non ritorni niente.  | Non testato | UserDAO :: find()                             |
| TU25 | Il test verifica che inserito un Utente valido questo venga salvato correttamente nel database.  | Non testato | UserDAO :: save(), UserService :: save()      |
| TU26 | Il test verifica che vengano restituiti, sotto forma di lista, eventualmente vuota, tutti i modelli di oggetti appartenenti alla company dell'admin  | Non testato | ThingTypeController :: showThingTypes()       |
| TU27 | Il test verifica che vengano visualizzati correttamente tutti i parametri di un determinato modello di oggetti selezionato dall'admin  | Non testato | ThingTypeController :: showThingTypeDetails() |
| TU28 | Il test verifica che il metodo mandi correttamente l'aggiornamento del firmware a tutti gli oggetti del modello di oggetti specificato. Il test fallisce qualora tale aggiornamento non venga ricevuto correttamente dagli oggetti appartenenti al modello di oggetti in esame | Non testato | ThingTypeController :: sendFirmwareUpdate()   |



|      |   |             |  |
|------|---|-------------|--|
| TU29 | Il test verifica che il metodo faccia correttamente il rendering della home page dell'admin   | Non testato | AdminController :: index()                       |
| TU30 | Il test verifica che il metodo, dati i parametri corretti relativi ad un grafico, aggiunga nel database il nuovo grafico creato. Il test fallisce qualora non avesse successo quest'ultima operazione di scrittura sul database       | Non testato | chartController :: addChart()                    |
| TU31 | Il test verifica che il metodo restituisca, sotto forma di lista, eventualmente vuota, tutti gli oggetti appartenenti alla Company di cui fa parte l'admin  | Non testato | admin :: ThingController :: showThings()         |
| TU32 | Il test verifica che il metodo restituisca tutti i parametri di un oggetto selezionato dall'admin. Il test fallisce qualora non venga visualizzato l'oggetto corrispondente alla selezione effettuata                                 | Non testato | admin :: ThingController :: showThingDetails()   |
| TU33 | Il test verifica che il metodo invii all'oggetto corretto una particolare tipologia di comando. Il test fallisce qualora non venga ricevuto dall'oggetto corrispondente tale comando  | Non testato | admin :: ThingController :: sendCommand()        |
| TU34 | Il test verifica che il metodo invii all'oggetto corretto l'aggiornamento del firmware. Il test fallisce qualora non venga ricevuto dall'oggetto corrispondente l'aggiornamento specificato   | Non testato | admin :: ThingController :: sendFirmwareUpdate() |
| TU35 | Il test verifica che il metodo ritorni una lista, eventualmente vuota, di tutti gli utenti appartenenti alla propria company (admin) o tutti gli utenti registrati nella piattaforma (super admin)                                    | Non testato | UserController :: showUsers()                    |
| TU36 | Il test verifica che il metodo, dati i parametri corretti relativi ad un utente, aggiunga nel database un nuovo utente. Il test fallisce qualora tale scrittura non avvenisse con successo  | Non testato | UserController :: addUser()                      |
| TU37 | Il test verifica che il metodo, dati i parametri corretti relativi ad un utente, crei un nuovo oggetto utente che vada sovrascrivere l'utente corrispondente. Il test fallisce qualora tale sovrascrittura non avvenisse con successo | Non testato | UserController :: editUser()                     |
| TU38 | Il test verifica che il metodo vada ad eliminare dal database l'utente passato come parametro   | Non testato | UserController :: deleteUser()                   |





|      |  |             |   |
|------|--|-------------|---|
| TU39 | Il test verifica che il metodo vada ad apportare le opportune modifiche nel database al profilo dell'utente corrispondente. Il test fallisce qualora queste modifiche non venissero registrate             | Non testato | AccountController :: editProfile()              |
| TU40 | Il test verifica che il metodo vada ad apportare le opportune modifiche nel database alla password dell'utente corrispondente. Il test fallisce qualora queste modifiche non venissero registrate          | Non testato | AccountController :: editPassword()             |
| TU41 | Il test verifica che il metodo vada ad apportare le opportune modifiche nel database all'indirizzo e-mail dell'utente corrispondente. Il test fallisce qualora queste modifiche non venissero registrate   | Non testato | AccountController :: editEmail()                |
| TU42 | Il test verifica che il metodo invii un'e-mail all'indirizzo specificato dall'utente contenente un link per il reset della password. Il test fallisce qualora questa e-mail non venisse inviata o ricevuta | Non testato | PasswordRecoverController :: recoverPassword()  |
| TU43 | Il test verifica che il metodo modifichi nel database la password dell'utente utilizzatore della piattaforma   | Non testato | PasswordResetController :: resetPassword()      |
| TU44 | Il test verifica che vengano ricevute correttamente dall'Admin le funzionalità selezionate dal SuperAdmin. Fallisce se ciò non avviene.  | Non testato | EngineController::editFunctions()               |
| TU45 | Il test verifica che vengano ricevuti correttamente dall'Admin i dati selezionati dal SuperAdmin. Fallisce se ciò non avviene.   | Non testato | EngineController::editData()                    |
| TU46 | Il test verifica che il metodo ritorni una lista di tutte le notifiche dell'utente. Se non ci sono notifiche ritorna una lista vuota.  | Non Testato | NotificationController :: showNotifications()   |
| TU47 | Il test verifica che, inseriti i parametri corretti, venga aggiunta una modifica al database correttamente.  | Non Testato | NotificationController :: addNotifications()    |
| TU48 | Il test verifica che, inseriti i parametri corretti, la notifica scelta venga modificata e le modifiche vengano salvate nel database.  | Non Testato | NotificationController :: editNotifications()   |
| TU49 | Il test verifica che inseriti i parametri corretti, la notifica scelta venga eliminata dal database.   | Non Testato | NotificationController :: deleteNotifications() |
| TU50 | Il test verifica che inseriti i parametri corretti, avvenga l'autenticazione.  | Non Testato | AuthController :: authenticate()                |



|      |   |              |  |
|------|---|--------------|--|
| TU51 | Il test verifica che il metodo esegua il rendering della pagina raffigurante la tabella delle company.  | Non testato. | superAdmin :: CompanyController :: index()         |
| TU52 | Il test verifica che il metodo, dati in input i parametri che descrivono la company, esegua il salvataggio nel database della nuova company. Il test fallisce nel caso in cui la nuova company non venga salvata nel database.              | Non testato  | superAdmin :: CompanyController :: addCompany()    |
| TU53 | Il test verifica che il metodo, dati in input i nuovi parametri che descrivono la company, esegua il salvataggio nel database delle modifiche alla company. Il test fallisce nel caso in cui le modifiche non vengano salvate nel database. | Non testato. | superAdmin :: CompanyController :: editCompany()   |
| TU54 | Il test verifica che il metodo visualizzi l'elenco, eventualmente vuoto, di tutte le companies presenti all'interno del database.   | Non testato  | superAdmin :: CompanyController :: showCompanies() |
| TU55 | Il test verifica che il metodo elimini correttamente dal database la company associata all'ID passato come parametro. Il test fallisce nel caso l'eliminazione non venga eseguita correttamente.  | Non testato  | superAdmin :: CompanyController :: deleteCompany() |
| TU56 | Il test verifica che il metodo esegua il rendering della pagina relativa alla homepage del SuperAdmin   | Non testato  | SuperAdminController :: index()                    |
| TU57 | Il test verifica che il metodo esegua il rendering della pagina relativa alla visualizzazione degli oggetti.  | Non testato  | superAdmin :: ThingController :: index()           |
| TU58 | Il test verifica che il metodo, dati in input i parametri che descrivono l'oggetto, esegua il salvataggio nel database del nuovo oggetto. Il test fallisce nel caso in cui l'oggetto non venga salvato nel database.                        | Non testato  | superAdmin :: ThingController :: addThing()        |
| TU59 | Il test verifica che il metodo, dati in input i nuovi parametri che descrivono l'oggetto, esegua il salvataggio nel database delle modifiche all'oggetto. Il test fallisce nel caso in cui le modifiche non vengano salvate nel database.   | Non testato  | superAdmin :: ThingController :: editThing()       |
| TU60 | Il test verifica che il metodo visualizzi l'elenco, eventualmente vuoto, di tutti gli oggetti presenti all'interno del database   | Non testato  | superAdmin :: ThingController :: showThings()      |



|      |   |             |   |
|------|---|-------------|---|
| TU61 | Il test verifica che il metodo elimini correttamente dal database l'oggetto associato all'ID passato come parametro. Il test fallisce nel caso l'eliminazione non venga eseguita correttamente.         | Non testato | superAdmin :: ThingController :: deleteThing()        |
| TU62 | Il test verifica che, inseriti i parametri corretti, lo User venga aggiunto correttamente al database.  | Non testato | superAdmin :: UserController :: adduser()             |
| TU63 | Il test verifica che inseriti i parametri corretti, lo User selezionato vengano modificato con i nuovi parametri e le modifiche vengano salvate nel database correttamente.                             | Non testato | superAdmin :: UserController :: editUser()            |
| TU64 | Il test verifica che il metodo ritorni una lista di tutti gli utenti presenti, se non ce ne sono ritorna una lista vuota.   | Non testato | superAdmin :: UserController :: showUsers()           |
| TU65 | Il test verifica che inseriti i parametri corretti, lo User selezionato venga eliminato dal database. Se non è presente l'utente non succede niente.  | Non testato | superAdmin :: UserController :: deleteUser()          |
| TU66 | Il test verifica che il metodo ritorni una lista di tutte le Thing dell'utente. Se non ce ne sono ritorna una lista vuota.  | Non testato | user :: ThingController :: showThings()               |
| TU67 | Il test verifica che, inseriti parametri validi, il metodo ritorni i dettagli della Thing selezionata. Se non presente non ritorna niente.  | Non testato | user :: ThingController :: showThingDetails()         |
| TU68 | Il test verifica che il metodo ritorni una lista di tutte le ThingType dell'utente. Se non ce ne sono ritorna una lista vuota.  | Non testato | user :: ThingTypeController :: showThingType()        |
| TU69 | Il test verifica che, inseriti parametri validi, il metodo ritorni i dettagli del ThingType selezionato. Se non presente non ritorna niente.  | Non testato | user :: ThingTypeController :: showThingTypeDetails() |
| TU70 | Il test verifica che il metodo visualizzi la pagina relativa alla gestione utenti.  | Non testato | user :: UserController :: index()                     |
| TU71 | Il test verifica che il metodo, inseriti i parametri corretti, esegua il login. In caso di parametri scorretti invece il login non viene eseguito e viene visualizzato un messaggio di errore.          | Non testato | ApplicationController :: signIn()                     |
| TU72 | Il test verifica che il metodo, inseriti i parametri corretti, esegua la registrazione. In caso di parametri scorretti invece la registrazione non avviene e viene visualizzato un messaggio di errore. | Non testato | ApplicationController :: signUp()                     |
| TU73 | Il test verifica che il metodo esegua il logout e cancelli la sessione corrente.  | Non testato | ApplicationController :: signOut()                    |



|      |   |             |   |
|------|---|-------------|---|
| TU74 | Il test verifica che il metodo, inseriti i parametri corretti, dia esito positivo nella verifica delle credenziali, mentre con parametri scorretti dia esito negativo.                              | Non testato | CredentialsAuthController :: authenticate() |
| TU75 | Il test verifica che, inseriti i parametri corretti, il metodo dia esito positivo alla verifica dei parametri per la registrazione. In caso di parametri scorretti invece deve dare esito negativo. | Non testato | SignUpController :: signUp()                |



## B Resoconto e Tracciamento delle Attività di Verifica

### B.1 Macro-fase di Analisi

#### B.1.1 Processi

Nella parte finale di questa prima macro-fase i processi e le procedure impiegate sono state analizzate secondo le metriche descritte precedentemente nella sezione §2.5, riportando i risultati in una tabella in questo documento. Si è poi cercato di riflettere, basandosi anche su tali output, per capire dove risiedessero i problemi principali che sono stati fonte di rallentamento ed inefficienza. Tali considerazioni sono riportate anch'esse in questo documento.

**B.1.1.1 Esiti delle Misurazioni** Vengono riportati di seguito i valori relativi alle metriche per valutare la maturità dei processi in uso, la metrica relativa al numero di compilazioni fallite non verrà riportata poiché interessa il codice software, che in questo periodo non è stato prodotto.

| Documento             | Ore extra    |
|-----------------------|--------------|
| Norme di Progetto     | +0.5h        |
| Piano di Progetto     | +0h          |
| Studio di Fattibilità | +0h          |
| Analisi dei Requisiti | +3h          |
| Piano di Qualifica    | +0h          |
| Glossario             | +0h          |
| <b>Totale</b>         | <b>+3.5h</b> |

Tabella 6: Risultati della misurazione delle ore extra svolte nei processi di documentazione.

| Errore   | Numero di volte commesso |
|--|--------------------------|
| Errori di digitazione/spelling                                       | tra 5 e 10 occorrenze    |
| Assenza lettera maiuscola all'inizio di un punto di un elenco        | tra 10 e 15 occorrenze   |
| Errata marcatura in grassetto del carattere ":"                      | più di 15 occorrenze     |
| Punteggiatura negli elenchi errata o assente                         | tra 10 e 15 occorrenze   |
| Assenza del carattere "." al termine della frase in molte didascalie | più di 15 occorrenze     |
| Utilizzo errato della macro per marcare un termine del glossario     | più di 15 occorrenze     |

Tabella 7: Risultati del numero di errori ricorrenti in fase di verifica.

| Documento             | Livello di automazione                          |
|-----------------------|---|
| Norme di Progetto     | Strumenti per produzione di diagrammi           |
| Piano di Progetto     | Strumenti per produzione di diagrammi e grafici |
| Studio di Fattibilità | Nulla   |
| Analisi dei Requisiti | Strumenti per produzione di diagrammi           |
| Piano di Qualifica    | Nulla   |
| Glossario             | Nulla   |

Tabella 8: Risultati della misurazione del livello di automazione.

Complessivamente, a causa dei valori molto elevati nei risultati relativi al numero di ripetizioni della stessa tipologia di errore, il livello di maturità dei processi va considerato al momento come *Performed*. Va però



detto che tale risultato è conseguenza della mancanza di uno strumento per generare automaticamente tabelle e marcare i termini del glossario, senza gli errori derivati da ciò il livello di maturità sarebbe infatti corrispondente a *Managed*.

### B.1.1.2 Miglioramento dei Processi

- *Processo di verifica*: è stato riscontrato come tale insieme di attività sia regolato e organizzato in modo non troppo dettagliato, le possibili cause individuate sono da attribuire alla mancanza, nel documento *Norme di Progetto v3.0.0*, di una procedura precisa da seguire quando viene eseguita la verifica. Verrà quindi studiato un possibile schema da seguire, così da poter migliorare il processo di verifica rispetto alla sua efficienza ed efficacia;
- *Processo di definizione e tracciamento dei requisiti*: al momento non abbiamo un software che ci permetta di raccogliere e tracciare i requisiti in maniera efficiente, questa mancanza è dovuta principalmente alle tempistiche strette e all'inesperienza del gruppo. Durante la prossima macro-fase verrà pertanto adottato un software per il tracciamento sia di requisiti che dei test pianificati e successivamente eseguiti, realizzandolo da zero se necessario, tale tool ci permetterà di generare le tabelle contenenti le informazioni su casi d'uso e requisiti in maniera automatica;
- *Gestione del Glossario*: l'attività di inserimento e marcatura dei termini relativi al glossario risulta molto onerosa e fonte di errore, è nostra intenzione renderla il più automatizzata possibile sviluppando una funzionalità nel software usato anche per gestire casi d'uso e requisiti citato in precedenza;
- *Workflow<sub>G</sub> per il repository<sub>G</sub>*: dato che nel gruppo la conoscenza dello strumento *git<sub>G</sub>* e relativo *repository<sub>G</sub>* era ridotta e per alcuni a nulla, in questa prima fase non abbiamo applicato un vero e proprio *workflow<sub>G</sub>*, poiché, a causa della poca dimestichezza, ci avrebbe solo rallentato e ostacolato. Preso atto dei forti limiti derivati da tale scelta e della oggettiva necessità di un *pattern<sub>G</sub>* da seguire per interagire con il *repository<sub>G</sub>*, soprattutto in fase di codifica, ci impegneremo per integrarne uno riportando i dettagli nelle *Norme di Progetto*;

Le proposte di miglioramento sopra citate per ciascun caso, verranno integrate solo a partire dalla seconda macro-fase, ciò a causa delle tempistiche molto strette di questo primo periodo che non ci hanno permesso una messa in atto più repentina dei miglioramenti.

### B.1.2 Prodotti

In corrispondenza di attività di verifica sui prodotti, nello specifico di documenti, è stata utilizzata la tecnica di *walkthrough* grazie alla quale è stata redatta una lista dei principali difetti ed errori da cercare e correggere. Tale lista è stata aggiunta in appendice al documento *Norme di Progetto v3.0.0* ed è stata utilizzata durante le varie *inspections* che prendevano atto secondo quanto pianificato nel documento *Piano di Progetto v3.0.0*. Sono stati inoltre misurati gli indici di leggibilità ed i risultati elencati sotto forma di tabella e riportati su questo documento.

#### B.1.2.1 Esiti delle Misurazioni

- **Documenti**

| Attività                             | Indice Gulpease | Grado di accettazione |
|--------------------------------------|-----------------|-----------------------|
| Norme di Progetto <i>v 1.0.0</i>     | 52              | <i>ottimo</i>         |
| Piano di Progetto <i>v 1.0.0</i>     | 47              | <i>ottimo</i>         |
| Studio di Fattibilità <i>v 1.0.0</i> | 44              | <i>ottimo</i>         |
| Analisi dei Requisiti <i>v 1.0.0</i> | 72              | <i>ottimo</i>         |
| Piano di Qualifica <i>v 1.0.0</i>    | 47              | <i>ottimo</i>         |
| Glossario <i>v 1.0.0</i>             | 43              | <i>ottimo</i>         |

Tabella 9: Risultati test dell'indice di leggibilità Gulpease.

Le misurazioni non comprendono la sezione di *indice*, in quanto l'uso della punteggiatura a fini stilistici, impiegata in tale porzione del documento, falsifica il calcolo. Il risultato rimane comunque affidabile poichè l'indice delle sezioni non è di certo un elemento che influenza la difficoltà di lettura dell'intero documento, semmai facilita la sua consultazione.

Alcuni valori sono inoltre influenzati positivamente dalla presenza di tabelle o immagini, ad esempio nel documento *Analisi dei Requisiti*, in cui vi è una presenza consistente di tali contenuti.

## B.2 Macro-fase di Incremento fase di Analisi

### B.2.1 Processi

Di seguito viene riportato l'esito delle misurazioni dei processi impiegati durante questo periodo e alcune considerazioni riguardanti il miglioramento degli stessi.

**B.2.1.1 Esiti delle Misurazioni** Vengono riportati di seguito i valori relativi alle metriche per valutare la maturità dei processi in uso, la metrica relativa al numero di compilazioni fallite non verrà riportata poichè interessa il codice software, che in questo periodo non è stato prodotto.

| Documento             | Ore extra  |
|-----------------------|------------|
| Norme di Progetto     | +0h        |
| Piano di Progetto     | +0h        |
| Studio di Fattibilità | +0h        |
| Analisi dei Requisiti | -3h        |
| Piano di Qualifica    | +0h        |
| Glossario             | +0h        |
| <b>Totale</b>         | <b>-3h</b> |

Tabella 10: Risultati della misurazione delle ore extra svolte nei processi di documentazione.

| Errore  | Numero di volte commesso |
|---|--------------------------|
| Errori di digitazione/spelling                                | tra 5 e 10 occorrenze    |
| Assenza lettera maiuscola all'inizio di un punto di un elenco | tra 5 e 10 occorrenze    |

Tabella 11: Risultati del numero di errori ricorrenti in fase di verifica.



| Documento             | Livello di automazione   |
|-----------------------|--|
| Norme di Progetto     | Strumenti per produzione di diagrammi  |
| Piano di Progetto     | Strumenti per produzione di diagrammi e grafici  |
| Studio di Fattibilità | Nulla  |
| Analisi dei Requisiti | Impiego di tools e strumenti per generare codice $\text{\LaTeX}$ relativo a tabelle e figure |
| Piano di Qualifica    | Impiego di tools e strumenti per generare codice $\text{\LaTeX}$ relativo a tabelle e figure |
| Glossario             | Impiego di tools e strumenti per generare codice $\text{\LaTeX}$ relativo a tabelle e figure |

Tabella 12: Risultati della misurazione del livello di automazione

Il giudizio complessivo sulla qualità dei processi corrisponde quindi a *Established*.

**B.2.1.2 Miglioramento dei Processi** Riguardo i propositi formulati nel periodo di **Analisi**, sono stati raggiunti i seguenti obiettivi:

- Il documento *Norme di Progetto v3.0.0* è stato integrato con una descrizione delle diverse attività da portare a termine durante il processo di verifica;
- Il documento *Norme di Progetto v3.0.0* è stato integrato con una descrizione relativa al workflow da seguire durante l'interazione con il repository;
- Il processo di definizione dei requisiti e del loro tracciamento è stato integrato all'interno dell'applicativo **Mnemosyne**, che facilita il processo attraverso un'interfaccia grafica e una funzionalità di tracciamento automatica;
- Il glossario è integrato anch'esso nella piattaforma **Mnemosyne**, la quale fornisce inoltre una funzione per sostituire il testo dato in input con la versione aggiornata rispetto al tag necessario per marcarlo con la G che ne indica la presenza nel documento *Glossario v3.0.0*.

Come propositi per la prossima macro-fase invece ci impegneremo ad integrare nell'applicativo **Mnemosyne** la possibilità di inserire i componenti così da generare il tracciamento di questi automaticamente, così come avviene già per casi d'uso e requisiti.

## B.3 Macro-fase di Progettazione Architettuale

### B.3.1 Processi

Di seguito viene riportato l'esito delle misurazioni dei processi impiegati durante questo periodo e alcune considerazioni riguardanti il miglioramento degli stessi.

**B.3.1.1 Esiti delle Misurazioni** Vengono riportati di seguito i valori relativi alle metriche per valutare la maturità dei processi in uso, la metrica relativa al numero di compilazioni fallite non verrà riportata poiché interessa il codice software, che in questo periodo non è stato prodotto.



| Documento             | Ore extra  |
|-----------------------|------------|
| Norme di Progetto     | +0h        |
| Piano di Progetto     | -1h        |
| Studio di Fattibilità | +0h        |
| Analisi dei Requisiti | +0h        |
| Piano di Qualifica    | +0h        |
| Specifica Tecnica     | +0h        |
| Glossario             | +0h        |
| <b>Totale</b>         | <b>-1h</b> |

Tabella 13: Risultati della misurazione delle ore extra svolte nei processi di documentazione.

| Errore  | Numero di volte commesso |
|---|--------------------------|
| Errori di digitazione/spelling                                | tra 5 e 10 occorrenze    |
| Assenza lettera maiuscola all'inizio di un punto di un elenco | meno di 5 occorrenze     |

Tabella 14: Risultati del numero di errori ricorrenti in fase di verifica.

| Documento             | Livello di automazione   |
|-----------------------|--|
| Norme di Progetto     | Strumenti per produzione di diagrammi  |
| Piano di Progetto     | Strumenti per produzione di diagrammi e grafici  |
| Studio di Fattibilità | Nulla  |
| Analisi dei Requisiti | Impiego di tools e strumenti per generare codice $\text{\LaTeX}$ relativo a tabelle e figure |
| Piano di Qualifica    | Impiego di tools e strumenti per generare codice $\text{\LaTeX}$ relativo a tabelle e figure |
| Specifica Tecnica     | Impiego di tools e strumenti per generare codice $\text{\LaTeX}$ relativo a tabelle e figure |
| Glossario             | Impiego di tools e strumenti per generare codice $\text{\LaTeX}$ relativo a tabelle e figure |

Tabella 15: Risultati della misurazione del livello di automazione

Il giudizio complessivo sulla qualità dei processi corrisponde quindi a *Established*.

**B.3.1.2 Miglioramento dei Processi** Riguardo i propositi formulati nel periodo di **Analisi**, sono stati raggiunti i seguenti obiettivi:

- L'applicativo **Mnemosyne** ora gestisce l'inserimento dei componenti e il loro tracciamento rispetto ai casi d'uso.

### B.3.2 Prodotti

Di seguito viene riportato l'esito delle misurazioni relative ai prodotti realizzati in questa macro-fase.

#### B.3.2.1 Esiti delle Misurazioni

- **Documenti**

| Attività                             | Indice Gulpease | Grado di accettazione |
|--------------------------------------|-----------------|-----------------------|
| Norme di Progetto <i>v 2.0.0</i>     | 54              | <i>ottimo</i>         |
| Piano di Progetto <i>v 2.0.0</i>     | 65              | <i>ottimo</i>         |
| Analisi dei Requisiti <i>v 2.0.0</i> | 70              | <i>ottimo</i>         |
| Piano di Qualifica <i>v 2.0.0</i>    | 45              | <i>ottimo</i>         |
| Specifica Tecnica <i>v 1.0.0</i>     | 48              | <i>ottimo</i>         |
| Glossario <i>v 2.0.0</i>             | 43              | <i>ottimo</i>         |

Tabella 16: Risultati test dell'indice di leggibilità Gulpease.

Le misurazioni non comprendono la sezione di *indice*, in quanto l'uso della punteggiatura a fini stilistici, impiegata in tale porzione del documento, falsifica il calcolo. Il risultato rimane comunque affidabile poichè l'indice delle sezioni non è di certo un elemento che influenza la difficoltà di lettura dell'intero documento, semmai facilita la sua consultazione.

Alcuni valori sono inoltre influenzati positivamente dalla presenza di tabelle o immagini, ad esempio nel documento *Analisi dei Requisiti*, in cui vi è una presenza consistente di tali contenuti.<sup>β</sup>

## B.4 Macro-fase di Progettazione di Dettaglio e Codifica

### B.4.1 Processi

Di seguito viene riportato l'esito delle misurazioni dei processi impiegati durante questo periodo e alcune considerazioni riguardanti il miglioramento degli stessi.

**B.4.1.1 Esiti delle Misurazioni** Vengono riportati di seguito i valori relativi alle metriche per valutare la maturità dei processi in uso.

| Documento               | Ore extra  |
|-------------------------|------------|
| Norme di Progetto       | +0h        |
| Piano di Progetto       | +0h        |
| Studio di Fattibilità   | +0h        |
| Analisi dei Requisiti   | +0h        |
| Piano di Qualifica      | +0h        |
| Specifica Tecnica       | +1h        |
| Definizione di Prodotto | +2h        |
| Glossario               | +0h        |
| <b>Totale</b>           | <b>+3h</b> |

Tabella 17: Risultati della misurazione delle ore extra svolte nei processi di documentazione.

| Errore  | Numero di volte commesso |
|---|--------------------------|
| Errori di digitazione/spelling                                | tra 5 e 10 occorrenze    |
| Assenza lettera maiuscola all'inizio di un punto di un elenco | meno di 5 occorrenze     |

Tabella 18: Risultati del numero di errori ricorrenti in fase di verifica.



| Documento               | Livello di automazione   |
|-------------------------|--|
| Norme di Progetto       | Strumenti per produzione di diagrammi  |
| Piano di Progetto       | Strumenti per produzione di diagrammi e grafici  |
| Studio di Fattibilità   | Nulla  |
| Definizione di Prodotto | Nulla  |
| Analisi dei Requisiti   | Impiego di tools e strumenti per generare codice $\text{\LaTeX}$ relativo a tabelle e figure |
| Piano di Qualifica      | Impiego di tools e strumenti per generare codice $\text{\LaTeX}$ relativo a tabelle e figure |
| Specifica Tecnica       | Impiego di tools e strumenti per generare codice $\text{\LaTeX}$ relativo a tabelle e figure |
| Glossario               | Impiego di tools e strumenti per generare codice $\text{\LaTeX}$ relativo a tabelle e figure |

Tabella 19: Risultati della misurazione del livello di automazione

Il giudizio complessivo sulla qualità dei processi corrisponde quindi a *Established*.

## B.4.2 Prodotti

Di seguito viene riportato l'esito delle misurazioni relative ai prodotti realizzati in questa macro-fase.

### B.4.2.1 Esiti delle Misurazioni

- Documenti

| Attività                             | Indice Gulpease | Grado di accettazione |
|--------------------------------------|-----------------|-----------------------|
| Norme di Progetto <i>v 2.0.0</i>     | 53              | <i>ottimo</i>         |
| Piano di Progetto <i>v 2.0.0</i>     | 64              | <i>ottimo</i>         |
| Analisi dei Requisiti <i>v 2.0.0</i> | 75              | <i>ottimo</i>         |
| Piano di Qualifica <i>v 2.0.0</i>    | 50              | <i>ottimo</i>         |
| Specifica Tecnica <i>v 1.0.0</i>     | 48              | <i>ottimo</i>         |
| Glossario <i>v 2.0.0</i>             | 43              | <i>ottimo</i>         |

Tabella 20: Risultati test dell'indice di leggibilità Gulpease.

Le misurazioni non comprendono la sezione di *indice*, in quanto l'uso della punteggiatura a fini stilistici, impiegata in tale porzione del documento, falsifica il calcolo. Il risultato rimane comunque affidabile poichè l'indice delle sezioni non è di certo un elemento che influenza la difficoltà di lettura dell'intero documento, semmai facilita la sua consultazione.

Alcuni valori sono inoltre influenzati positivamente dalla presenza di tabelle o immagini, ad esempio nel documento *Analisi dei Requisiti*, in cui vi è una presenza consistente di tali contenuti.β

## C Esito delle Revisioni

### C.1 Revisione dei Requisiti

In seguito all'esito della prima revisione formale, i documenti hanno subito varie modifiche in base alle indicazioni suggerite; di seguito sono raccolti i dettagli di tali modifiche.

- **Piano di Qualifica:** Il documento ha subito una corposa modifica a livello di organizzazione dei contenuti, i quali sono stati inoltre ampliati per quanto riguarda le metriche per valutare i processi. L'appendice A, relativa all'esito delle misurazioni dei processi è stata aggiornata con le nuove metriche, che sono ora raccolte alla sezione §2.5, mentre gli obiettivi di qualità che esse misurano sono ora reperibili alla sezione §3;
- **Piano di Progetto:** Nel documento è stata inserita esplicitamente la scelta di RPmax, prima non chiara. I rischi sono stati aggiornati post-RR fino alla revisione successiva. Per quanto riguarda la sezione §5, "Prospetto economico", nella sottosezione §5.6, relativa al totale, è stato incorporato, ed indicato a parte, anche il totale relativo alle ore di investimento, per maggior chiarezza sulla loro quantità e proporzione;
- **Analisi dei Requisiti:** Il documento ha subito una variazione in merito alla gerarchia degli attori, infatti è stato introdotto l'attore *Amministratore* che generalizza *Admin* e *Super Admin*. I requisiti sono stati sistemati secondo le indicazioni e ne è stato aumentato il dettaglio, sono stati eliminati quelli ridondanti e quelli relativi alla qualità sono stati integrati;
- **Norme di Progetto:** Il documento ha subito varie integrazioni riguardo la sezione relativa alle attività di verifica, al workflow da seguire nell'interazione con il repository e riguardo l'applicativo **Mnemosyne** per la gestione delle varie informazioni utilizzate durante tutto il ciclo di vita.

### C.2 Revisione di Progettazione

In seguito all'esito della seconda revisione, i documenti hanno subito varie modifiche in base alle indicazioni suggerite; di seguito sono raccolti i dettagli di tali modifiche.

- **Analisi dei Requisiti:** Il documento ha subito una corposa rivisitazione: sono state modificate la gerarchia dei casi d'uso, sono stati ampliati i contenuti a livelli di casi d'uso e requisiti, sono stati modificati i casi d'uso secondo le indicazioni e sono state inserite le immagini dei diagrammi mancanti;
- **Norme di Progetto:** Il documento è stato ampliato nei contenuti come suggerito, inserendo le norme riguardanti il processo di validazione; è stata riorganizzata in indice l'attività di studio di fattibilità, inserendola nella sezione del processo di fornitura; è stata eliminata l'appendice;
- **Piano di Progetto:** Il documento è stato ampliato nei contenuti come suggerito, inserendo e migliorando il preventivo a finire e il consuntivo; sono stati aggiornati i rischi post revisione di progettazione;
- **Specifica Tecnica:** Il documento ha subito una corposa rivisitazione: è stata spostata la logica dell'algoritmo predittivo in un *package<sub>G</sub>* del model, sono stati introdotti i *DAO<sub>G</sub>* per l'accesso al database, sono stati corretti i nomi dei *package<sub>G</sub>* come suggerito, sono stati corretti i diagrammi di attività, aggiungendo le guardie mancanti e togliendo i flussi superflui, sono stati inseriti ulteriori *Design Pattern<sub>G</sub>*.