



Norme di Progetto

Gruppo MINT – Progetto MaaS

Informazioni sul documento

Versione	5.0.0
Redazione	Navid Taha, Tommaso Zagni
Verifica	Enrico Canova
Approvazione	Thomas Fuser
Uso	Interno
Distribuzione	Prof. Tullio Vardanega Prof. Riccardo Cardin Gruppo MINT

Descrizione

Questo documento descrive le regole, gli strumenti e le convenzioni adottate dal gruppo MINT durante la realizzazione del progetto MaaS.



Registro delle modifiche

Versione	Data	Collaboratori	Descrizione
5.0.0	27-08-2016	Navid Taha (Responsabile)	Approvazione del documento.
4.1.0	27-08-2016	Fabiano Tavallini (Verificatore)	Verifica sezioni 3.2.6, 3.2.7, 3.2.8 .
4.0.1	25-08-2016	Amministratore (Amministratore)	Aggiunte sezioni (importate dal Piano di Qualifica): 3.2.6 , 3.2.7 , 3.2.8 .
4.0.0	18-08-2016	Michael Ogbuachi (Responsabile)	Approvazione del documento.
3.1.0	17-08-2016	Enrico Canova (Verificatore)	Verifica aggiunta indice ed intestazione.
3.0.1	15-08-2016	Tommaso Zagni (Amministratore)	Aggiunto un indice al versionamento dei file di codifica. Aggiunta intestazione dei file di codifica.
3.0.0	21-05-2016	Thomas Fuser (Responsabile)	Approvazione del documento.
2.1.0	20-05-2016	Enrico Canova (Verificatore)	Verifica sezione 4.1.8.2.
2.0.1	19-05-2016	Navid Taha (Amministratore)	Sezione 4.1.8.2: aggiunta struttura repository MaaS.
2.0.0	22-04-2016	Thomas Fuser (Responsabile)	Approvazione del documento.
1.1.0	21-04-2016	Enrico Canova (Verificatore)	Verifica sezione 4.2.6.
1.0.1	19-04-2016	Navid Taha (Amministratore)	Sezione 4.2.6: aggiornati e sostituiti strumenti di testing per framework React.
1.0.0	15-03-2016	Michael Ogbuachi (Responsabile)	Approvazione del documento.
0.2.0	15-03-2016	Navid Taha, Fabiano Tavallini (Verificatori)	Verifica delle sezioni: 4.1.1 , 4.1.2 , 4.1.3 , 4.1.4 , 4.1.5 , 4.1.6 , 4.1.7 , 4.1.8, 4.1.9 , 3.2 .
0.1.0	14-03-2016	Thomas Fuser, Enrico Canova (Verificatori)	Verifica delle sezioni: 2.1.1 , 2.1.2 , 2.1.3 , 2.1.4 , 2.1.5 , 2.1.6 , 2.1.7 , 3.1.1 , 3.1.2 , 3.1.3 , 3.1.4 , 3.1.5 , 3.1.6 , 3.1.7 , 3.1.8 .
0.0.9	13-03-2016	Enrico Canova (Amministratore)	Sezione 4: Fine stesura Sezione 4.1.9: Stesura gestione dei rischi. Sezione 4.1.10: Stesura strumenti.



0.0.8	13-03-2016	Michael Ogbuachi (Amministratore)	Sezione 3: Fine stesura processi di supporto. Sezione 3.1: fine stesura. Sezione 3.2: Stesura processo di verifica. Sezione 3.1.8: Stesura norme tipografiche.
0.0.7	12-03-2016	Navid Taha (Amministratore)	Sezione 4: Proseguimento stesura Sezione 4.1.7: Stesura gestione degli strumenti di coordinamento. Sezione 4.1.8: Stesura gestione degli strumenti di versionamento.
0.0.6	12-03-2016	Fabiano Tavallini (Amministratore)	Sezione 3: Proseguimento stesura processi di supporto. Sezione 3.1.6: Stesura struttura dei documenti. Sezione 3.1.7: Stesura versionamento. Sezione 3.1.8: Stesura norme tipografiche.
0.0.5	11-03-2016	Michael Ogbuachi (Amministratore)	Sezione 4: inizio stesura Sezione 4.1.1: Stesura scopo del processo. Sezione 4.1.2: Stesura aspettative del processo. Sezione 4.1.3: Stesura descrizione. Sezione 4.1.4: Stesura ruoli di progetto. Sezione 4.1.5: Stesura gestione delle comunicazioni. Sezione 4.1.6: Stesura gestione degli incontri.
0.0.4	11-03-2016	Thomas Fuser (Amministratore)	Sezione 3: inizio stesura processi di supporto. Sezione 3.1.1: Stesura scopo del processo. Sezione 3.1.2: Stesura aspettative del processo. Sezione 3.1.3: Stesura descrizione. Sezione 3.1.4: Stesura procedure. Sezione 3.1.5: Stesura template.
0.0.3	11-03-2016	Enrico Canova (Amministratore)	Sezione 2: Fine stesura Sezione 2.1.6: Stesura codifica. Sezione 2.1.7: Stesura strumenti.



0.0.2	10-03-2016	Navid Taha (Amministratore)	Sezione 2: Proseguimento stesura Sezione 2.1.4: Stesura analisi dei requisiti. Sezione 2.1.5: Stesura progettazione.
0.0.1	09-03-2016	Fabiano Tavallini (Amministratore)	Definizione scheletro del documento, stesura sezione 1: Introduzione e inizio stesura sezione 2. Sezione 2.1.1: Stesura processi di sviluppo. Sezione 2.1.2: Stesura processi di sviluppo. Sezione 2.1.3: Stesura processi di sviluppo.



Indice

1	Introduzione	8
1.1	Scopo del documento	8
1.2	Glossario	8
1.3	Riferimenti	8
1.3.1	Normativi	8
1.3.2	Informativi	8
2	Processi primari	8
2.1	Processo di sviluppo	8
2.1.1	Scopo del processo	8
2.1.2	Aspettative del processo	9
2.1.3	Descrizione	9
2.1.4	Analisi dei requisiti	9
2.1.4.1	Scopo dell'attività	9
2.1.4.2	Aspettative dell'attività	9
2.1.4.3	Descrizione	9
2.1.4.4	Studio di fattibilità	9
2.1.4.5	Casi d'Uso	10
2.1.4.6	Codice identificativo	10
2.1.4.7	Requisiti	11
2.1.4.8	Codice identificativo	11
2.1.4.9	UML	11
2.1.5	Progettazione	12
2.1.5.1	Scopo dell'attività	12
2.1.5.2	Aspettative dell'attività	12
2.1.5.3	Descrizione	12
2.1.5.4	Specifica Tecnica	12
2.1.5.5	Definizione di Prodotto	13
2.1.6	Codifica	13
2.1.6.1	Scopo dell'attività	13
2.1.6.2	Aspettative dell'attività	13
2.1.6.3	Descrizione	13
2.1.6.4	Stile di codifica	14
2.1.6.5	Intestazione	14
2.1.6.6	Versionamento	15
2.1.6.7	Ricorsione	15
2.1.7	Strumenti	15
2.1.7.1	Trender	15
2.1.7.2	Cloud9	17
2.1.7.3	Visual Paradigm	18
3	Processi di supporto	19
3.1	Processo di documentazione	19
3.1.1	Scopo del processo	19
3.1.2	Aspettative del processo	19
3.1.3	Descrizione	20



3.1.4	Procedure	20
3.1.4.1	Approvazione dei documenti	20
3.1.5	Template	20
3.1.6	Struttura dei documenti	20
3.1.6.1	Prima pagina	20
3.1.6.2	Registro delle modifiche	21
3.1.6.3	Indice	21
3.1.6.4	Contenuto principale	21
3.1.6.5	Note a piè di pagina	21
3.1.7	Versionamento	22
3.1.8	Norme tipografiche	22
3.1.8.1	Stile del testo	22
3.1.8.2	Elenchi puntati	23
3.1.8.3	Formati comuni	23
3.1.8.4	Sigle	24
3.1.9	Elementi grafici	24
3.1.9.1	Tabelle	24
3.1.9.2	Immagini	24
3.1.10	Classificazione dei documenti	25
3.1.10.1	Documenti informali	25
3.1.10.2	Documenti formali	25
3.1.10.3	Verbali	25
3.1.11	Strumenti	25
3.1.11.1	LaTeX	25
3.1.11.2	TexMaker	26
3.1.11.3	Lucidchart	26
3.2	Processo di verifica	27
3.2.1	Scopo del processo	27
3.2.2	Aspettative del processo	27
3.2.3	Descrizione	27
3.2.4	Analisi	28
3.2.4.1	Analisi statica	28
3.2.4.2	Analisi dinamica	28
3.2.5	Metriche per i processi	28
3.2.5.1	Modello SPICE	29
3.2.5.2	Schedule Variance	29
3.2.5.3	Budget Variance	30
3.2.5.4	Produttività	30
3.2.5.5	Impegno	31
3.2.6	Metriche per i documenti	32
3.2.6.1	Gulpease	32
3.2.6.2	Errori ortografici rinvenuti e non corretti	32
3.2.6.3	Errori concettuali rinvenuti e non corretti	33
3.2.7	Metriche per il software	33
3.2.7.1	Copertura requisiti obbligatori	34
3.2.7.2	Copertura requisiti desiderabili	34
3.2.7.3	Numero di metodi - NOM	35
3.2.7.4	Numero di parametri per metodo	35
3.2.7.5	Variabili non utilizzate e non definite	36



3.2.7.6	Complessità ciclomatica	36
3.2.7.7	Metriche di Halstead	36
3.2.7.8	Maintainability index	38
3.2.7.9	Statement Coverage	38
3.2.7.10	Branch Coverage	39
3.2.7.11	Copertura dei test	39
3.2.8	Test	39
3.2.8.1	Test di unità	39
3.2.8.2	Test di integrazione	40
3.2.8.3	Test di sistema	40
3.2.8.4	Test di regressione	40
3.2.8.5	Test di accettazione	40
3.2.9	Strumenti	40
3.2.9.1	Verifica ortografia	40
3.2.9.2	Validazione W3C	40
3.2.9.3	Teamwork	41
3.2.9.4	Analisi statica	41
3.2.9.5	Analisi dinamica	41
3.2.9.6	Metriche	41
4	Processi organizzativi	42
4.1	Processo di gestione	42
4.1.1	Scopo del processo	42
4.1.2	Aspettative del processo	42
4.1.3	Descrizione	42
4.1.4	Ruoli di progetto	43
4.1.4.1	Amministratore di Progetto	43
4.1.4.2	Responsabile di Progetto	43
4.1.4.3	Analista	43
4.1.4.4	Progettista	44
4.1.4.5	Verificatore	44
4.1.4.6	Programmatore	44
4.1.5	Gestione delle comunicazioni	44
4.1.5.1	Comunicazioni interne	44
4.1.5.2	Comunicazioni esterne	45
4.1.6	Gestione degli incontri	45
4.1.6.1	Incontri interni	45
4.1.6.2	Incontri esterni	46
4.1.7	Gestione degli strumenti di coordinamento	47
4.1.7.1	Ticketing	47
4.1.8	Gestione degli strumenti di versionamento	49
4.1.8.1	Repository	49
4.1.8.2	Struttura dei repository	49
4.1.8.3	Norme sui commit	51
4.1.9	Gestione dei rischi	51
4.1.10	Strumenti	52
4.1.10.1	Sistema operativo	52
4.1.10.2	Telegram	52
4.1.10.3	Teamwork	52



4.1.10.4	ProjectLibre	53
4.1.10.5	Git	54
4.1.10.6	GitHub	54
4.1.10.7	GitHub Desktop	54
4.1.10.8	SmartGit	55

Elenco delle figure

1	Trender - Casi d'uso	16
2	Trender - Requisiti	17
3	Cloud9	18
4	Visual Paradigm	19
5	Texmaker	26
6	Lucidchart	27
7	Procedura per l'organizzazione di un incontro interno	46
8	Procedura per l'organizzazione di un incontro esterno	47
9	Procedura per l'assegnazione di un ticket	48
10	Struttura del repository della documentazione	50
11	Struttura del repository di MaaS	51
12	Teamwork	53
13	ProjectLibre	53
14	GitHub Desktop per Windows	55
15	SmartGit	56

1 Introduzione

1.1 Scopo del documento

Questo documento ha come scopo di definire le regole, gli strumenti e le convenzioni adottate dal gruppo MINT durante l'intero svolgimento del progetto. Tale documento deve essere visionato da tutti i componenti del gruppo, i quali sono obbligati ad applicare quanto scritto, al fine di mantenere omogeneità e coesione in ogni aspetto del progetto.

Qualora vengano apportate modifiche o aggiunte al presente documento è necessario informare ogni membro del gruppo.

1.2 Glossario

Al fine di evitare ogni ambiguità relativa al linguaggio impiegato nei documenti viene fornito il *Glossario v4.0.0*, contenente la definizione dei termini marcati con una G pedice.

1.3 Riferimenti

1.3.1 Normativi

- **ISO/IEC 12207:**
https://en.wikipedia.org/wiki/ISO/IEC_12207;
- **Capitolato:**
<http://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2015/Progetto/C4.pdf>

1.3.2 Informativi

- **Informazioni sui test di verifica del prodotto software:**
[https://msdn.microsoft.com/it-it/library/aa292197\(v=vs.71\).aspx](https://msdn.microsoft.com/it-it/library/aa292197(v=vs.71).aspx)
[https://msdn.microsoft.com/it-it/library/aa292167\(v=vs.71\).aspx](https://msdn.microsoft.com/it-it/library/aa292167(v=vs.71).aspx)
[https://msdn.microsoft.com/it-it/library/aa292128\(v=vs.71\).aspx](https://msdn.microsoft.com/it-it/library/aa292128(v=vs.71).aspx)

2 Processi primari

2.1 Processo di sviluppo

2.1.1 Scopo del processo

Contiene tutte le attività e i compiti svolti dal gruppo al fine di produrre il prodotto software finale.



2.1.2 Aspettative del processo

Le aspettative della corretta implementazione di tale processo sono:

- realizzare un prodotto finale adeguato a soddisfare i test di *validazione_G* e *verifica_G*, rispettando le richieste del *proponente_G*;
- fissare gli obiettivi di *sviluppo_G*;
- fissare i vincoli tecnologici e di design.

2.1.3 Descrizione

Il processo di sviluppo, in accordo con lo standard ISO/IEC 12207, si compone delle seguenti attività:

- Analisi dei requisiti
- Progettazione
- Codifica

2.1.4 Analisi dei requisiti

2.1.4.1 Scopo dell'attività

Individuare i requisiti del progetto dalle specifiche del *capitolato_G* e tramite incontri con il proponente. Il risultato di tale attività è essere il documento, redatto dagli *Analisti*, contenente una lista dei casi d'uso e dei requisiti, chiamato Analisi dei Requisiti. Tale documento permette di capire le scelte di progettazione effettuate.

2.1.4.2 Aspettative dell'attività

L'attività si pone come obiettivo la creazione di una documentazione formale contenente tutti i requisiti fissati dai proponenti.

2.1.4.3 Descrizione

Tutti i requisiti analizzati, utilizzando le specifiche del capitolato e consultando i proponenti negli incontri effettuati, vanno specificati nell'*Analisi dei Requisiti v4.0.0*. Per analizzare e trovare i requisiti si utilizza la tecnica dei casi d'uso. Il tracciamento dei requisiti avviene tramite il software *Trender_G*.

2.1.4.4 Studio di fattibilità

Il *Responsabile* di Progetto deve organizzare delle riunioni preventive, per permettere lo scambio di opinioni tra i membri del gruppo sui capitoli proposti. Il documento derivante da queste riunioni è lo *Studio di Fattibilità v1.0.0*, il quale viene realizzato dagli *Analisti*. Essi devono descrivere i seguenti punti:

- **Dominio tecnologico e applicativo:** si dà una valutazione prendendo in considerazione la conoscenza attuale delle tecnologie richieste dal capitolato in analisi da parte dei membri del gruppo;
- **Interesse strategico:** si valuta l'interesse strategico del gruppo di progetto in relazione al capitolato in analisi;
- **Individuazione dei rischi:** si analizzano i possibili rischi a cui si può incorrere nel capitolato in analisi.

2.1.4.5 Casi d'Uso

Ogni *caso d'uso*_G è descritto dalla seguente struttura:

- Codice identificativo
- Titolo
- Diagramma *UML*_G
- Attori primari
- Attori secondari
- Scopo e descrizione
- Precondizione
- Postcondizione
- Scenario principale
- Scenari alternativi

2.1.4.6 Codice identificativo

Ogni caso d'uso è identificato da un codice, che segue il seguente formalismo:

$$UC\{X\} \{Gerarchia\}$$

Dove:

- **X:** corrisponde all'ambito di riferimento e può assumere i seguenti valori:
 - **SA:** Ambito Super Amministratore;
 - **U:** Ambito Utente.
- **Gerarchia:** identifica la relazione gerarchica che c'è tra i casi d'uso di uno stesso ambito. C'è quindi una struttura gerarchica per ogni ambito dei casi d'uso. La numerazione potrebbe non essere continua nel caso in cui vengano rimossi alcuni degli use case numerati in precedenza.

2.1.4.7 Requisiti

Ogni requisito è strutturato come segue:

- Codice identificativo
- Tipologia
- Descrizione
- Fonti

2.1.4.8 Codice identificativo

Ogni requisito è identificato da un codice, che segue il seguente formalismo:

$R\{X\}\{Y\}\{Z\} \{Gerarchia\}$

Dove:

- **X**: identifica uno dei seguenti ambiti di sviluppo:
 - **A**: requisito appartenente all'applicazione mobile;
 - **S**: requisito appartenente al servizio web.
- **Y**: identifica uno dei seguenti tipi di requisito:
 - **1**: requisito funzionale;
 - **2**: requisito prestazionale;
 - **3**: requisito qualitativo;
 - **4**: vincolo progettuale.
- **Z**: identifica uno dei seguenti gradi di necessità:
 - **O**: requisito obbligatorio;
 - **F**: requisito facoltativo;
 - **D**: requisito desiderabile.
- **Gerarchia** identifica la relazione gerarchica che c'è tra i requisiti di uno stesso tipo. C'è quindi una struttura gerarchica per ogni tipologia di requisito.

2.1.4.9 UML

I diagrammi devono essere realizzati utilizzando il linguaggio *UML versione 2.0*.



2.1.5 Progettazione

2.1.5.1 Scopo dell'attività

L'attività di progettazione definisce le linee essenziali della struttura del prodotto software in funzione dei requisiti individuati dall'analisi. L'obiettivo del processo consiste nella stesura dei documenti: *Specifica Tecnica* e *Definizione di Prodotto*.

2.1.5.2 Aspettative dell'attività

Il processo porta alla formazione dei documenti sopra citati, i quali garantiscono affidabilità e coerenza.

2.1.5.3 Descrizione

La progettazione deve rispettare tutti i vincoli e i requisiti concordati tra i componenti del gruppo e i proponenti. I documenti derivati da questa attività sono:

- **Specifica tecnica:** descrive la progettazione ad alto livello relativa all'architettura dell'applicazione e dei singoli componenti. Il documento specifica i diagrammi UML ed i *design pattern*_G utilizzati per realizzare l'architettura definendo inoltre i test necessari alla verifica;
- **Definizione di Prodotto:** descrive in dettaglio la progettazione di *sistema*_G, integrando quanto scritto nella *Specifica Tecnica*. Il documento specifica i diagrammi UML e le definizioni delle classi definendo inoltre i test necessari alla verifica.

2.1.5.4 Specifica Tecnica

- **Diagrammi UML:**
 - Diagrammi delle classi
 - Diagrammi dei *package*_G
 - Diagrammi di attività
 - Diagrammi di sequenza
- **Design pattern:**

Devono essere descritti i design pattern utilizzati per realizzare l'architettura. Ogni design pattern deve essere accompagnato da una descrizione ed un diagramma, che ne esponga il significato e la struttura.
- **Tracciamento delle componenti:**

Ogni requisito deve essere riferito al componente che lo soddisfa. Nella sezione 2.1.7.1 viene descritto l'applicativo web *Trender*, utile a generare automaticamente le tabelle di tracciamento. Tramite questa operazione è possibile garantire che ogni requisito venga soddisfatto, oltre a misurare il progresso dell'attività di progettazione.



- **Test di integrazione:**

Devono essere definite delle classi di verifica, utili a verificare che ogni componente del sistema funzioni nella maniera appropriata.

2.1.5.5 Definizione di Prodotto

- **Diagrammi UML:**

- Diagrammi delle classi
- Diagrammi di attività
- Diagrammi di sequenza

- **Definizioni delle classi:**

Ogni classe progettata deve essere descritta in modo da spiegarne lo scopo e definirne le funzionalità ad essa associate.

- **Tracciamento delle classi:**

Ogni requisito deve essere tracciato, in modo da poter risalire alle classi ad esso associate. Nella sezione 2.1.7.1 viene descritto l'applicativo web *Trender*, utile anche a generare automaticamente le tabelle di tracciamento. Tramite questa operazione è possibile garantire che ogni classe soddisfi almeno un requisito, oltre a misurare il progresso dell'attività di progettazione.

- **Test di unità:**

Devono essere definiti dei test di *unità_G* utili a verificare che le componenti del sistema funzionino nel modo previsto.

2.1.6 Codifica

2.1.6.1 Scopo dell'attività

Lo scopo dell'attività è l'implementazione, detta anche sviluppo o codifica del prodotto software. Questa è la fase di realizzazione del software, che concretizza la soluzione attraverso la programmazione, ovvero la stesura di programmi.

2.1.6.2 Aspettative dell'attività

L'aspettativa dell'attività è un prodotto software stabile, affidabile, funzionale, che soddisfa i requisiti accordati con i proponenti.

2.1.6.3 Descrizione

L'attività di codifica deve rispettare i compiti assegnati nel documento *Piano di Progetto v5.0.0* e utilizzare gli strumenti indicati in questo documento.



2.1.6.4 Stile di codifica

E' richiesto che tutti i membri del gruppo utilizzino lo stesso stile di codifica, così che tutto il codice del progetto risulti essere uniforme. Sono previste le seguenti norme stilistiche:

- **Indentazione:** è richiesto l'utilizzo di esattamente 4 spazi;
- **Parentesi dei costrutti:** è richiesto di inserire le parentesi di delimitazione dei costrutti al di sotto di essi e non in linea;
- **Nomi:** i nomi di variabili, metodi e funzioni devono avere la prima lettera minuscola e le successive iniziali delle parole, che ne compongono il nome, in maiuscolo. I nomi delle classi devono avere la prima lettera maiuscola. Tutti i nomi devono essere scritti in inglese.

2.1.6.5 Intestazione

```
/*
* Name: {Nome del file}
* Module: {modulo di appartenenza}
* Location: {/path/della/cartella/}
*
* History:
* Version      Date                Programmer
* =====
* 1.1.3        AAAA-MM-GG          {Nome Cognome    }
* -----
* ...
* {Description}
* ...
* =====
* 1.1.2        AAAA-MM-GG          {Nome Cognome    }
* -----
* ...
*
*/
```

- **Name** è il nome del file, estensione compresa.
- **Module** è il nome del modulo di cui il file fa parte.
- **Location** è il percorso del file, a partire dalla cartella principale del progetto “/” fino alla cartella che contiene il file. Deve iniziare e terminare con uno slash “/”.
- **History** è il diario delle modifiche del file. Ogni modifica è composta dai seguenti campi:
 - **Version** è la versione del file.
 - **Date** è la data della modifica.
 - **Programmer** è il nome e cognome dell'autore della modifica. Al massimo può essere lungo 20 caratteri.
 - **Description** è la spiegazione delle modifiche fatte e del motivo per cui sono state fatte.



2.1.6.6 Versionamento

La versione del codice viene inserita all'interno dell'intestazione del file e segue il seguente formalismo:

$X.Y.Z$

- **X**: è l'indice di versione principale, un incremento di tale indice rappresenta un avanzamento della versione stabile, di conseguenza i valori degli indici Y e Z devono essere azzerati;
- **Y**: è l'indice di verifica del file, un incremento di tale indice comporta l'azzeramento dell'indice Z;
- **Z**: è l'indice di modifica parziale, un incremento di tale indice rappresenta una modifica rilevante, come per esempio la rimozione o l'aggiunta di una istruzione. La versione *1.0.0* deve rappresentare la prima versione del file completo e stabile, cioè quando le sue funzionalità obbligatorie sono state definite e si considerano funzionanti. Solo dalla versione *1.0.0* è possibile testare il file, con degli appositi test definiti, per verificarne l'effettivo funzionamento.

2.1.6.7 Ricorsione

La ricorsione va evitata ove possibile. Per ogni funzione ricorsiva è richiesta la prova di terminazione e l'analisi del costo in termini di memoria. Nel caso in cui la memoria utilizzata risulti eccessiva, la ricorsione deve essere rimossa.

2.1.7 Strumenti

Di seguito sono elencati gli strumenti utilizzati dal team nel progetto.

2.1.7.1 Trender

Il gruppo si avvale dell'applicativo web Trender per gestire in maniera veloce e automatizzata tutti i dati ricavati dall'analisi dei requisiti.

Trender è accessibile tramite il seguente link:

<http://mintswe.890m.com/>

Ogni componente del gruppo può accedervi, utilizzando l'account comune predisposto dall'Amministratore di Progetto. Il *database_G* viene gestito tramite *MySQL_G*, mentre il resto del sito utilizza *JavaScript_G* e *PHP_G*.

Le funzioni offerte da tale applicativo sono:

- Tracciamento dei requisiti
- Tracciamento dei casi d'uso
- Tracciamento dei verbali
- Tracciamento degli attori presenti nel sistema
- Tracciamento dei packages



- Tracciamento delle classi
- Tracciamento dei test
- Tracciamento delle voci del glossario
- Possibilità di stampare direttamente in codice \LaTeX_G quanto archiviato nei punti precedenti

The screenshot shows the Trender application interface. At the top is a dark navigation bar with the 'Trender' logo and several menu items: Requirements, Usecases, Actors, Verbals, Packages, Classes, Tests, Glossary, Prints, Tools, a settings gear icon, and a share icon. Below the navigation bar is a table with three columns: 'Usecase', 'Title', and 'Description'. The table contains 12 rows of use cases, grouped into three main categories: UCSA 0, UCSA 1, and UCSA 2. A red circular button with a white plus sign is located in the bottom right corner of the table area.

Usecase	Title	Description
UC1	UCSA 0 - Operazioni ad alto livello	Il Super Amministratore è un'entità esterna alle aziende che ha il controllo totale su ogni a...
UC2	UCSA 1 - Gestione database interno	Il Super Amministratore può gestire i dati contenuti nel database interno al servizio MaaS.
UC2.1	UCSA 1.1 - Gestione dati azienda	Il Super Amministratore può gestire i dati relativi alle aziende contenute nel database inte...
UC2.1.1	UCSA 1.1.1 - Modifica nome azienda	Il Super Amministratore vuole modificare il nome di un'azienda contenuta nel database int...
UC2.1.2	UCSA 1.1.2 - Eliminazione azienda	Il Super Amministratore vuole eliminare una azienda contenuta nel database interno del se...
UC2.1.3	UCSA 1.1.3 - Visualizzazione messaggio di errore per azienda non trovata	Il Super Amministratore potrebbe cercare un'azienda non presente nel sistema MaaS, in ...
UC2.2	UCSA 1.2 - Gestione dati utente	Il Super Amministratore può gestire i dati relativi agli utenti contenuti nel database interno...
UC2.2.1	UCSA 1.2.1 - Modifica email utente	Il Super Amministratore vuole modificare l'email di un utente contenuto nel database inter...
UC2.2.2	UCSA 1.2.2 - Modifica password utente	Il Super Amministratore vuole modificare la password di un utente contenuto nel databas...
UC2.2.3	UCSA 1.2.3 - Eliminazione utente	Il Super Amministratore vuole eliminare il nome di una azienda contenuta nel database inter...
UC3	UCSA 2 - Impersonificazione altri utenti	Il Super Amministratore ha la possibilità di impersonificare tutti gli utenti del sistema Ma...
UC3.1	UCSA 2.1 - Impersonificazione di un proprietario	Il Super Amministratore ha la possibilità di impersonificare tutti i proprietari censiti nel sist...

Figura 1: Trender - Casi d'uso



The screenshot shows the Trender application interface. At the top, there is a navigation bar with the following tabs: Requirements, Usecases, Actors, Verbals, Packages, Classes, Tests, Glossary, Prints, Tools, a settings gear icon, and a share icon. Below the navigation bar is a table with the following columns: Requirement, Dad, and Description. The table contains several rows of requirements, including R0F1, R0F1.1, R0F1.2, R0F1.3, R0F1.4, R0F2, R0F2.1, R0F2.1.1, and R0F2.1.2. A red circular button with a white plus sign is located in the bottom right corner of the table area.

Requirement	Dad	Description
R0F1		Il sistema permette all'utente non autenticato di autenticarsi tramite la visualizzazione di una pagina web, la quale conterrà al suo interno una form dove compilare i campi necessari.
- R0F1.1	R0F1	Il sistema prevede l'inserimento dell'indirizzo email per verificare le credenziali in un apposito campo di testo form.
- R0F1.2	R0F1	Il sistema prevede l'inserimento della password per la verifica delle credenziali, in un apposito campo di testo di una form.
- R0F1.3	R0F1	Il sistema fa visualizzare all'utente una pagina di errore in caso di fallimento dell'autenticazione.
- R0F1.4	R0F1	Il sistema, nel caso in cui l'autenticazione da parte dell'utente abbia avuto successo, reindirizza l'utente sulla dashboard attiva dell'applicazione.
R0F2		Il sistema permette all'utente non autenticato di registrarsi tramite la visualizzazione di una pagina web la quale conterrà un form dove compilare i campi necessari.
- R0F2.1	R0F2	Il sistema permette all'utente non autenticato di registrarsi al sistema, creando una nuova azienda, tramite la visualizzazione di una pagina web, la quale conterrà al suo interno una form dove compilare i campi necessari.
-- R0F2.1.1	R0F2.1	Il sistema prevede l'inserimento, in un apposito campo di testo form, dell'indirizzo email per registrare le credenziali.
-- R0F2.1.2	R0F2.1	Il sistema prevede l'inserimento, in un apposito campo di testo form, della password per registrare le credenziali.

Figura 2: Trender - Requisiti

2.1.7.2 Cloud9

Il cloud IDE_G Cloud9 viene utilizzato per la codifica in JavaScript, nello specifico in $Node.js_G$ e $AngularJS_G$. Questo IDE offre un vero e proprio workspace Ubuntu, oltre ad essere un potente editor. Cloud9 è accessibile direttamente dal web, come $SaaS_G$.

<https://c9.io/>



```
303 * Returns the current [[Document `Document`]] as a str
304 * @method getValue
305 * @returns {String}
306 * @alias EditSession.toString
307 **/
308 this.getValue = function() {
309   this.toString = function() {
310     return this.doc.getValue();
311   };
312   /**
313    * Returns the string of the current selection.
314    **/
315   this.getSelection = function() {
316     return this.selection;
317   };
318   /**
319    * @param {Number} row The row to start at
320    * @related BackgroundTokenizer.getState
321    **/
322   this.getState = function(row) {
323     return this.bgTokenizer.getState(row);
324   };
325   /**
326    * Starts tokenizing at the row indicated. Returns a li
327    * @param {Number} row The row to start at
328    *
329    *
330    *
331    *
332    *
333    *
334    *
335    *
336    *
337    *
338    *
339    *
340    *
341    *
342    *
343    *
344    *
345    *
346    *
347    *
348    *
349    *
350    *
351    *
352    *
353    *
354    *
355    *
356    *
357    *
358    *
359    *
360    *
361    *
362    *
363    *
364    *
365    *
366    *
367    *
368    *
369    *
370    *
371    *
372    *
373    *
374    *
375    *
376    *
377    *
378    *
379    *
380    *
381    *
382    *
383    *
384    *
385    *
386    *
387    *
388    *
389    *
390    *
391    *
392    *
393    *
394    *
395    *
396    *
397    *
398    *
399    *
400    *
401    *
402    *
403    *
404    *
405    *
406    *
407    *
408    *
409    *
410    *
411    *
412    *
413    *
414    *
415    *
416    *
417    *
418    *
419    *
420    *
421    *
422    *
423    *
424    *
425    *
426    *
427    *
428    *
429    *
430    *
431    *
432    *
433    *
434    *
435    *
436    *
437    *
438    *
439    *
440    *
441    *
442    *
443    *
444    *
445    *
446    *
447    *
448    *
449    *
450    *
451    *
452    *
453    *
454    *
455    *
456    *
457    *
458    *
459    *
460    *
461    *
462    *
463    *
464    *
465    *
466    *
467    *
468    *
469    *
470    *
471    *
472    *
473    *
474    *
475    *
476    *
477    *
478    *
479    *
480    *
481    *
482    *
483    *
484    *
485    *
486    *
487    *
488    *
489    *
490    *
491    *
492    *
493    *
494    *
495    *
496    *
497    *
498    *
499    *
500    *
501    *
502    *
503    *
504    *
505    *
506    *
507    *
508    *
509    *
510    *
511    *
512    *
513    *
514    *
515    *
516    *
517    *
518    *
519    *
520    *
521    *
522    *
523    *
524    *
525    *
526    *
527    *
528    *
529    *
530    *
531    *
532    *
533    *
534    *
535    *
536    *
537    *
538    *
539    *
540    *
541    *
542    *
543    *
544    *
545    *
546    *
547    *
548    *
549    *
550    *
551    *
552    *
553    *
554    *
555    *
556    *
557    *
558    *
559    *
560    *
561    *
562    *
563    *
564    *
565    *
566    *
567    *
568    *
569    *
570    *
571    *
572    *
573    *
574    *
575    *
576    *
577    *
578    *
579    *
580    *
581    *
582    *
583    *
584    *
585    *
586    *
587    *
588    *
589    *
590    *
591    *
592    *
593    *
594    *
595    *
596    *
597    *
598    *
599    *
600    *
601    *
602    *
603    *
604    *
605    *
606    *
607    *
608    *
609    *
610    *
611    *
612    *
613    *
614    *
615    *
616    *
617    *
618    *
619    *
620    *
621    *
622    *
623    *
624    *
625    *
626    *
627    *
628    *
629    *
630    *
631    *
632    *
633    *
634    *
635    *
636    *
637    *
638    *
639    *
640    *
641    *
642    *
643    *
644    *
645    *
646    *
647    *
648    *
649    *
650    *
651    *
652    *
653    *
654    *
655    *
656    *
657    *
658    *
659    *
660    *
661    *
662    *
663    *
664    *
665    *
666    *
667    *
668    *
669    *
670    *
671    *
672    *
673    *
674    *
675    *
676    *
677    *
678    *
679    *
680    *
681    *
682    *
683    *
684    *
685    *
686    *
687    *
688    *
689    *
690    *
691    *
692    *
693    *
694    *
695    *
696    *
697    *
698    *
699    *
700    *
701    *
702    *
703    *
704    *
705    *
706    *
707    *
708    *
709    *
710    *
711    *
712    *
713    *
714    *
715    *
716    *
717    *
718    *
719    *
720    *
721    *
722    *
723    *
724    *
725    *
726    *
727    *
728    *
729    *
730    *
731    *
732    *
733    *
734    *
735    *
736    *
737    *
738    *
739    *
740    *
741    *
742    *
743    *
744    *
745    *
746    *
747    *
748    *
749    *
750    *
751    *
752    *
753    *
754    *
755    *
756    *
757    *
758    *
759    *
760    *
761    *
762    *
763    *
764    *
765    *
766    *
767    *
768    *
769    *
770    *
771    *
772    *
773    *
774    *
775    *
776    *
777    *
778    *
779    *
780    *
781    *
782    *
783    *
784    *
785    *
786    *
787    *
788    *
789    *
790    *
791    *
792    *
793    *
794    *
795    *
796    *
797    *
798    *
799    *
800    *
801    *
802    *
803    *
804    *
805    *
806    *
807    *
808    *
809    *
810    *
811    *
812    *
813    *
814    *
815    *
816    *
817    *
818    *
819    *
820    *
821    *
822    *
823    *
824    *
825    *
826    *
827    *
828    *
829    *
830    *
831    *
832    *
833    *
834    *
835    *
836    *
837    *
838    *
839    *
840    *
841    *
842    *
843    *
844    *
845    *
846    *
847    *
848    *
849    *
850    *
851    *
852    *
853    *
854    *
855    *
856    *
857    *
858    *
859    *
860    *
861    *
862    *
863    *
864    *
865    *
866    *
867    *
868    *
869    *
870    *
871    *
872    *
873    *
874    *
875    *
876    *
877    *
878    *
879    *
880    *
881    *
882    *
883    *
884    *
885    *
886    *
887    *
888    *
889    *
890    *
891    *
892    *
893    *
894    *
895    *
896    *
897    *
898    *
899    *
900    *
901    *
902    *
903    *
904    *
905    *
906    *
907    *
908    *
909    *
910    *
911    *
912    *
913    *
914    *
915    *
916    *
917    *
918    *
919    *
920    *
921    *
922    *
923    *
924    *
925    *
926    *
927    *
928    *
929    *
930    *
931    *
932    *
933    *
934    *
935    *
936    *
937    *
938    *
939    *
940    *
941    *
942    *
943    *
944    *
945    *
946    *
947    *
948    *
949    *
950    *
951    *
952    *
953    *
954    *
955    *
956    *
957    *
958    *
959    *
960    *
961    *
962    *
963    *
964    *
965    *
966    *
967    *
968    *
969    *
970    *
971    *
972    *
973    *
974    *
975    *
976    *
977    *
978    *
979    *
980    *
981    *
982    *
983    *
984    *
985    *
986    *
987    *
988    *
989    *
990    *
991    *
992    *
993    *
994    *
995    *
996    *
997    *
998    *
999    *
1000   *
1001   *
1002   *
1003   *
1004   *
1005   *
1006   *
1007   *
1008   *
1009   *
1010   *
1011   *
1012   *
1013   *
1014   *
1015   *
1016   *
1017   *
1018   *
1019   *
1020   *
1021   *
1022   *
1023   *
1024   *
1025   *
1026   *
1027   *
1028   *
1029   *
1030   *
1031   *
1032   *
1033   *
1034   *
1035   *
1036   *
1037   *
1038   *
1039   *
1040   *
1041   *
1042   *
1043   *
1044   *
1045   *
1046   *
1047   *
1048   *
1049   *
1050   *
1051   *
1052   *
1053   *
1054   *
1055   *
1056   *
1057   *
1058   *
1059   *
1060   *
1061   *
1062   *
1063   *
1064   *
1065   *
1066   *
1067   *
1068   *
1069   *
1070   *
1071   *
1072   *
1073   *
1074   *
1075   *
1076   *
1077   *
1078   *
1079   *
1080   *
1081   *
1082   *
1083   *
1084   *
1085   *
1086   *
1087   *
1088   *
1089   *
1090   *
1091   *
1092   *
1093   *
1094   *
1095   *
1096   *
1097   *
1098   *
1099   *
1100   *
1101   *
1102   *
1103   *
1104   *
1105   *
1106   *
1107   *
1108   *
1109   *
1110   *
1111   *
1112   *
1113   *
1114   *
1115   *
1116   *
1117   *
1118   *
1119   *
1120   *
1121   *
1122   *
1123   *
1124   *
1125   *
1126   *
1127   *
1128   *
1129   *
1130   *
1131   *
1132   *
1133   *
1134   *
1135   *
1136   *
1137   *
1138   *
1139   *
1140   *
1141   *
1142   *
1143   *
1144   *
1145   *
1146   *
1147   *
1148   *
1149   *
1150   *
1151   *
1152   *
1153   *
1154   *
1155   *
1156   *
1157   *
1158   *
1159   *
1160   *
1161   *
1162   *
1163   *
1164   *
1165   *
1166   *
1167   *
1168   *
1169   *
1170   *
1171   *
1172   *
1173   *
1174   *
1175   *
1176   *
1177   *
1178   *
1179   *
1180   *
1181   *
1182   *
1183   *
1184   *
1185   *
1186   *
1187   *
1188   *
1189   *
1190   *
1191   *
1192   *
1193   *
1194   *
1195   *
1196   *
1197   *
1198   *
1199   *
1200   *
1201   *
1202   *
1203   *
1204   *
1205   *
1206   *
1207   *
1208   *
1209   *
1210   *
1211   *
1212   *
1213   *
1214   *
1215   *
1216   *
1217   *
1218   *
1219   *
1220   *
1221   *
1222   *
1223   *
1224   *
1225   *
1226   *
1227   *
1228   *
1229   *
1230   *
1231   *
1232   *
1233   *
1234   *
1235   *
1236   *
1237   *
1238   *
1239   *
1240   *
1241   *
1242   *
1243   *
1244   *
1245   *
1246   *
1247   *
1248   *
1249   *
1250   *
1251   *
1252   *
1253   *
1254   *
1255   *
1256   *
1257   *
1258   *
1259   *
1260   *
1261   *
1262   *
1263   *
1264   *
1265   *
1266   *
1267   *
1268   *
1269   *
1270   *
1271   *
1272   *
1273   *
1274   *
1275   *
1276   *
1277   *
1278   *
1279   *
1280   *
1281   *
1282   *
1283   *
1284   *
1285   *
1286   *
1287   *
1288   *
1289   *
1290   *
1291   *
1292   *
1293   *
1294   *
1295   *
1296   *
1297   *
1298   *
1299   *
1300   *
1301   *
1302   *
1303   *
1304   *
1305   *
1306   *
1307   *
1308   *
1309   *
1310   *
1311   *
1312   *
1313   *
1314   *
1315   *
1316   *
1317   *
1318   *
1319   *
1320   *
1321   *
1322   *
1323   *
1324   *
1325   *
1326   *
1327   *
1328   *
1329   *
1330   *
1331   *
1332   *
1333   *
1334   *
1335   *
1336   *
1337   *
1338   *
1339   *
1340   *
1341   *
1342   *
1343   *
1344   *
1345   *
1346   *
1347   *
1348   *
1349   *
1350   *
1351   *
1352   *
1353   *
1354   *
1355   *
1356   *
1357   *
1358   *
1359   *
1360   *
1361   *
1362   *
1363   *
1364   *
1365   *
1366   *
1367   *
1368   *
1369   *
1370   *
1371   *
1372   *
1373   *
1374   *
1375   *
1376   *
1377   *
1378   *
1379   *
1380   *
1381   *
1382   *
1383   *
1384   *
1385   *
1386   *
1387   *
1388   *
1389   *
1390   *
1391   *
1392   *
1393   *
1394   *
1395   *
1396   *
1397   *
1398   *
1399   *
1400   *
1401   *
1402   *
1403   *
1404   *
1405   *
1406   *
1407   *
1408   *
1409   *
1410   *
1411   *
1412   *
1413   *
1414   *
1415   *
1416   *
1417   *
1418   *
1419   *
1420   *
1421   *
1422   *
1423   *
1424   *
1425   *
1426   *
1427   *
1428   *
1429   *
1430   *
1431   *
1432   *
1433   *
1434   *
1435   *
1436   *
1437   *
1438   *
1439   *
1440   *
1441   *
1442   *
1443   *
1444   *
1445   *
1446   *
1447   *
1448   *
1449   *
1450   *
1451   *
1452   *
1453   *
1454   *
1455   *
1456   *
1457   *
1458   *
1459   *
1460   *
1461   *
1462   *
1463   *
1464   *
1465   *
1466   *
1467   *
1468   *
1469   *
1470   *
1471   *
1472   *
1473   *
1474   *
1475   *
1476   *
1477   *
1478   *
1479   *
1480   *
1481   *
1482   *
1483   *
1484   *
1485   *
1486   *
1487   *
1488   *
1489   *
1490   *
1491   *
1492   *
1493   *
1494   *
1495   *
1496   *
1497   *
1498   *
1499   *
1500   *
1501   *
1502   *
1503   *
1504   *
1505   *
1506   *
1507   *
1508   *
1509   *
1510   *
1511   *
1512   *
1513   *
1514   *
1515   *
1516   *
1517   *
1518   *
1519   *
1520   *
1521   *
1522   *
1523   *
1524   *
1525   *
1526   *
1527   *
1528   *
1529   *
1530   *
1531   *
1532   *
1533   *
1534   *
1535   *
1536   *
1537   *
1538   *
1539   *
1540   *
1541   *
1542   *
1543   *
1544   *
1545   *
1546   *
1547   *
1548   *
1549   *
1550   *
1551   *
1552   *
1553   *
1554   *
1555   *
1556   *
1557   *
1558   *
1559   *
1560   *
1561   *
1562   *
1563   *
1564   *
1565   *
1566   *
1567   *
1568   *
1569   *
1570   *
1571   *
1572   *
1573   *
1574   *
1575   *
1576   *
1577   *
1578   *
1579   *
1580   *
1581   *
1582   *
1583   *
1584   *
1585   *
1586   *
1587   *
1588   *
1589   *
1590   *
1591   *
1592   *
1593   *
1594   *
1595   *
1596   *
1597   *
1598   *
1599   *
1600   *
1601   *
1602   *
1603   *
1604   *
1605   *
1606   *
1607   *
1608   *
1609   *
1610   *
1611   *
1612   *
1613   *
1614   *
1615   *
1616   *
1617   *
1618   *
1619   *
1620   *
1621   *
1622   *
1623   *
1624   *
1625   *
1626   *
1627   *
1628   *
1629   *
1630   *
1631   *
1632   *
1633   *
1634   *
1635   *
1636   *
1637   *
1638   *
1639   *
1640   *
1641   *
1642   *
1643   *
1644   *
1645   *
1646   *
1647   *
1648   *
1649   *
1650   *
1651   *
1652   *
1653   *
1654   *
1655   *
1656   *
1657   *
1658   *
1659   *
1660   *
1661   *
1662   *
1663   *
1664   *
1665   *
1666   *
1667   *
1668   *
1669   *
1670   *
1671   *
1672   *
1673   *
1674   *
1675   *
1676   *
1677   *
1678   *
1679   *
1680   *
1681   *
1682   *
1683   *
1684   *
1685   *
1686   *
1687   *
1688   *
1689   *
1690   *
1691   *
1692   *
1693   *
1694   *
1695   *
1696   *
1697   *
1698   *
1699   *
1700   *
1701   *
1702   *
1703   *
1704   *
1705   *
1706   *
1707   *
1708   *
1709   *
1710   *
1711   *
1712   *
1713   *
1714   *
1715   *
1716   *
1717   *
1718   *
1719   *
1720   *
1721   *
1722   *
1723   *
1724   *
1725   *
1726   *
1727   *
1728   *
1729   *
1730   *
1731   *
1732   *
1733   *
1734   *
1735   *
1736   *
1737   *
1738   *
1739   *
1740   *
1741   *
1742   *
1743   *
1744   *
1745   *
1746   *
1747   *
1748   *
1749   *
1750   *
1751   *
1752   *
1753   *
1754   *
1755   *
1756   *
1757   *
1758   *
1759   *
1760   *
1761   *
1762   *
1763   *
1764   *
1765   *
1766   *
1767   *
1768   *
1769   *
1770   *
1771   *
1772   *
1773   *
1774   *
1775   *
1776   *
1777   *
1778   *
1779   *
1780   *
1781   *
1782   *
1783   *
1784   *
1785   *
1786   *
1787   *
1788   *
1789   *
1790   *
1791   *
1792   *
1793   *
1794   *
1795   *
1796   *
1797   *
1798   *
1799   *
1800   *
1801   *
1802   *
1803   *
1804   *
1805   *
1806   *
1807   *
1808   *
1809   *
1810   *
1811   *
1812   *
1813   *
1814   *
1815   *
1816   *
1817   *
1818   *
1819   *
1820   *
1821   *
1822   *
1823   *
1824   *
1825   *
1826   *
1827   *
1828   *
1829   *
1830   *
1831   *
1832   *
1833   *
1834   *
1835   *
1836   *
1837   *
1838   *
1839   *
1840   *
1841   *
1842   *
1843   *
1844   *
1845   *
1846   *
1847   *
1848   *
1849   *
1850   *
1851   *
1852   *
1853   *
1854   *
1855   *
1856   *
1857   *
1858   *
1859   *
1860   *
1861   *
1862   *
1863   *
1864   *
1865   *
1866   *
1867   *
1868   *
1869   *
1870   *
1871   *
1872   *
1873   *
1874   *
1875   *
1876   *
1877   *
1878   *
1879   *
1880   *
1881   *
1882   *
1883   *
1884   *
1885   *
1886   *
1887   *
1888   *
1889   *
1890   *
1891   *
1892   *
1893   *
1894   *
1895   *
1896   *
1897   *
1898   *
1899   *
1900   *
1901   *
1902   *
1903   *
1904   *
1905   *
1906   *
1907   *
1908   *
1909   *
1910   *
1911   *
1912   *
1913   *
1914   *
1915   *
1916   *
1917   *
1918   *
1919   *
1920   *
1921   *
1922   *
1923   *
1924   *
1925   *
1926   *
1927   *
1928   *
1929   *
1930   *
1931   *
1932   *
1933   *
1934   *
1935   *
1936   *
1937   *
1938   *
1939   *
1940   *
1941   *
1942   *
1943   *
1944   *
1945   *
1946   *
1947   *
1948   *
1949   *
1950   *
1951   *
1952   *
1953   *
1954   *
1955   *
1956   *
1957   *
1958   *
1959   *
1960   *
1961   *
1962   *
1963   *
1964   *
1965   *
1966   *
1967   *
1968   *
1969   *
1970   *
1971   *
1972   *
1973   *
1974   *
1975   *
1976   *
1977   *
1978   *
1979   *
1980   *
1981   *
1982   *
1983   *
1984   *
1985   *
1986   *
1987   *
1988   *
1989   *
1990   *
1991   *
1992   *
1993   *
1994   *
1995   *
1996   *
1997   *
1998   *
1999   *
2000   *
2001   *
2002   *
2003   *
2004   *
2005   *
2006   *
2007   *
2008   *
2009   *
2010   *
2011   *
2012   *
2013   *
2014   *
2015   *
2016   *
2017   *
2018   *
2019   *
2020   *
2021   *
2022   *
2023   *
2024   *
2025   *
2026   *
2027   *
2028   *
2029   *
2030   *
2031   *
2032   *
2033   *
2034   *
2035   *
2036   *
2037   *
2038   *
2039   *
2040   *
2041   *
2042   *
2043   *
2044   *
2045   *
2046   *
2047   *
2048   *
2049   *
2050   *
2051   *
2052   *
2053   *
2054   *
2055   *
2056   *
2057   *
2058   *
2059   *
2060   *
2061   *
2062   *
2063   *
2064   *
2065   *
2066   *
2067   *
2068   *
2069   *
2070   *
2071   *
2072   *
2073   *
2074   *
2075   *
2076   *
2077   *
2078   *
2079   *
2080   *
2081   *
2082   *
2083   *
2084   *
2085   *
2086   *
2087   *
2088   *
2089   *
2090   *
2091   *
2092   *
2093   *
2094   *
2095   *
2096   *
2097   *
2098   *
2099   *
2100   *
2101   *
2102   *
2103   *
2104   *
2105   *
2106   *
2107   *
2108   *
2109   *
2110   *
2111   *
2112   *
2113   *
2114   *
2115   *
2116   *
2117   *
2118   *
2119   *
2120  
```

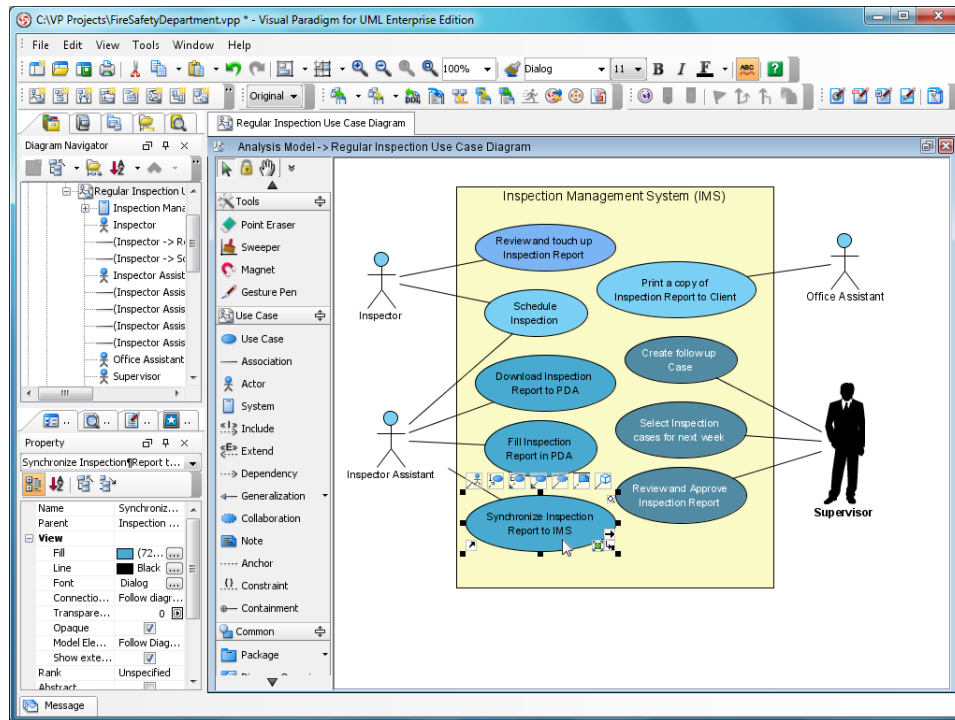


Figura 4: Visual Paradigm

3 Processi di supporto

3.1 Processo di documentazione

3.1.1 Scopo del processo

Lo scopo di questo processo consiste nell'illustrazione di come deve essere redatta e mantenuta la documentazione, durante il ciclo di vita del software.

3.1.2 Aspettative del processo

Le aspettative della corretta implementazione di tale processo sono:

- una chiara visione della documentazione, che deve essere prodotta durante il ciclo di vita del software;
- una serie di norme per la stesura di documenti coerenti e validi;
- una documentazione formale e coerente.



3.1.3 Descrizione

In questo documento devono essere redatte tutte le norme e le convenzioni adottate dal gruppo, in modo da produrre una documentazione valida e coerente.

3.1.4 Procedure

Per la stesura della documentazione si è utilizzato il linguaggio \LaTeX , si veda 3.1.11.

3.1.4.1 Approvazione dei documenti

Una volta completata la stesura di un documento non formale, esso viene sottoposto al *Responsabile* di progetto, il quale avrà la responsabilità di incaricare i *Verificatori* a controllare il documento. Nel caso in cui i *Verificatori* trovino degli errori, devono informare il *Responsabile* di progetto, in modo che esso incarichi il redattore del documento a sistemare tali errori. Questo ciclo va eseguito, finché non si ritiene corretto il documento. Nel caso in cui il documento sia considerato corretto dai *Verificatori*, viene sottoposto al *Responsabile* di progetto, che decide la sua approvazione. Se il documento viene approvato, allora è da considerarsi come un documento formale, altrimenti il *Responsabile* di progetto deve comunicare la motivazione e le modifiche, per cui il documento non è stato approvato.

3.1.5 Template

E' stato creato un template \LaTeX , che permette di creare con facilità i documenti con la stessa struttura grafica e lo stesso stile di formattazione. Questo permette ai componenti del gruppo di concentrarsi solo nella stesura del contenuto e non sull'aspetto.

3.1.6 Struttura dei documenti

3.1.6.1 Prima pagina

La struttura della prima pagina consiste in:

- **Logo del gruppo:** visibile come primo elemento centrato orizzontalmente in alto;
- **Titolo:** nome del documento visibile subito dopo il logo, centrato orizzontalmente;
- **Tabella descrittiva:** visibile subito dopo il titolo, centrata orizzontalmente e contenente le seguenti informazioni relative al documento:
 - Versione
 - I redattori
 - I verificatori
 - Il responsabile
 - Il tipo di uso
 - La lista di distribuzione

- **Descrizione:** centrata orizzontalmente ed il più possibile sintetica.

3.1.6.2 Registro delle modifiche

Ogni documento formale deve contenere questo registro. Esso è composto da una tabella che contiene le modifiche apportate al documento stesso indicando per ognuna:

- Versione del documento;
- Data della modifica;
- Nome e cognome delle persone coinvolte nella modifica e il ruolo che ricoprono;
- Descrizione concisa della modifica apportata.

3.1.6.3 Indice

Ciascun documento formale deve avere il suo indice, in modo da agevolare la consultazione e permettere una lettura *ipertestuale*_G e non necessariamente sequenziale. Ciascun indice deve essere numerato a partire da 1, per ciascuna sottosezione deve esserci un punto di separazione dalla sezione padre e la numerazione deve ripartire di volta in volta. Per quanto riguarda le appendici, esse non devono essere numerate ma indicate da una lettera maiuscola che verrà incrementata a partire dalla lettera A seguendo l'ordine alfabetico internazionale.

3.1.6.4 Contenuto principale

Ciascuna pagina deve rispettare tutti i margini orizzontali e verticali previsti dal template. Ad eccezione della prima, tutte devono contenere un'intestazione ed un piè di pagina. Ogni intestazione deve essere formattata nel modo seguente:

- Logo di intestazione del gruppo disposto a sinistra;
- Nome del gruppo affiancato al logo;
- Titolo del progetto corrente posizionato subito sotto il nome del gruppo;
- Numero e titolo della sezione corrente del documento disposto a destra dell'intestazione.

Il piè di pagina è strutturato invece nel seguente modo:

- Nome e versione del documento corrente, disposto a sinistra;
- Numerazione progressiva della pagina rispetto al totale disposta a destra.

3.1.6.5 Note a piè di pagina

Per ciascuna pagina interna se dovessero comparire delle note da esplicitare esse vanno indicate in basso a sinistra della pagina corrente, riportate con il loro numero e la loro descrizione.



3.1.7 Versionamento

Ciascun documento deve essere versionato, in modo che chiunque lo utilizzi possa avere una visione specifica della sua storia e delle sue modifiche. Ad ogni versione deve corrispondere una riga nel registro delle modifiche.

Verrà applicato il seguente formalismo:

$$v\{X\}.\{Y\}.\{Z\}$$

dove:

- **X:**
 - Inizia da 0;
 - Viene incrementato quando il Responsabile di Progetto approva il documento;
 - E' limitato superiormente al numero di revisioni.
- **Y:**
 - Inizia da 0;
 - Viene incrementato da parte del Verificatore ad ogni verifica;
 - Non è limitato superiormente;
 - Quando viene incrementato X, viene riportato a 0.
- **Z:**
 - Inizia da 0;
 - Viene incrementato da parte del Redattore del documento ad ogni modifica;
 - Non è limitato superiormente.
 - Quando viene incrementato Y, viene riportato a 0.

3.1.8 Norme tipografiche

3.1.8.1 Stile del testo

- **Glossario:** Ogni parola di glossario deve essere marcata con una *G* maiuscola a pedice:

$$repository_G$$

Per ogni parola ambigua viene segnalata solo la prima occorrenza presente nel documento.

- **Grassetto:** viene applicato ai titoli e agli elementi di un elenco puntato che riassumono il contenuto del paragrafo;
- **Corsivo:** Il corsivo dev'essere utilizzato nei seguenti casi:
 - Citazioni;
 - Abbreviazioni;
 - Parole inserite nel glossario;



- Riferimenti ad altri documenti;
 - Parole particolari solitamente poco usate o conosciute;
 - Nomi di società o aziende;
 - Ruoli del progetto.
- **Monospace:** i caratteri monospace devono riferirsi a nomi di file e a codice di programmazione:

```
std::cout << "Hello world";
```

- **Maiuscolo:** le parole scritte interamente in maiuscolo dovranno riferirsi soltanto ad acronimi.

3.1.8.2 Elenchi puntati

Tutti gli elenchi puntati sono rappresentati graficamente da un *pallino* nel primo livello, da un *trattino* nel secondo e da un asterisco nel terzo. Ogni elenco puntato permette di esprimere un concetto in modo sintetico preferendolo all'uso di frasi lunghe e discorsive. Ogni elemento di un elenco deve terminare con il punto e virgola, a meno che non sia l'ultimo elemento dell'elenco, in quel caso la frase va terminata con un punto. Fanno eccezione concetti relativamente corti dove questa regola non viene applicata per enfatizzarne il significato.

3.1.8.3 Formati comuni

Per i seguenti concetti vengono espressi i rispettivi formalismi:

- **Date:**

GG-MM-AAAA

- **GG:** rappresenta il giorno utilizzando due cifre;
- **MM:** rappresenta il mese utilizzando due cifre;
- **AAAA:** rappresenta l'anno utilizzando quattro cifre.

- **Orari:**

HH:MM

- **HH:** rappresenta l'ora e può assumere valori da 0 a 23;
- **MM:** rappresenta i minuti e può assumere valori da 0 a 59.

- **Nomi ricorrenti:**

- **Ruoli di progetto:** ogni nome di ruolo di progetto viene scritto con l'iniziale maiuscola e con lo stile corsivo;
- **Nomi dei documenti:** ogni nome di documento viene scritto con lo stile corsivo e con l'iniziale di ogni parola maiuscola;
- **Nomi dei file:** ogni nome di file viene scritto con lo stile monospace;



- **Nomi propri:** ogni nome proprio di persone deve essere scritto con il Nome seguito dal Cognome.

3.1.8.4 Sigle

E' previsto l'utilizzo delle seguenti sigle:

- **AR:** Analisi dei requisiti
- **PP:** Piano di progetto
- **NP:** Norme di progetto
- **SF:** Studio di fattibilità
- **PQ:** Piano di qualifica
- **ST:** Specifica tecnica
- **MU:** Manuale *utente_G*
- **DP:** Definizione di prodotto
- **RR:** Revisione dei requisiti
- **RP:** Revisione di progettazione
- **RQ:** Revisione di qualifica
- **RA:** Revisione di accettazione

3.1.9 Elementi grafici

3.1.9.1 Tabelle

Ciascuna tabella deve essere centrata orizzontalmente e deve contenere sotto di essa la propria didascalia, per agevolarne il tracciamento, dove deve comparire il numero, incrementale in tutto il documento, della tabella e una breve descrizione del suo contenuto.

3.1.9.2 Immagini

Ogni immagine deve essere centrata orizzontalmente ed avere una larghezza fissa. Inoltre deve essere nettamente separata dai paragrafi che la seguono e la precedono, in modo da definire un netto distacco tra testo e grafica e migliorare conseguentemente la leggibilità. Essa dev'essere accompagnata da una didascalia analoga a quella descritta per le tabelle. Tutti i diagrammi UML vengono inseriti nel documento sotto forma di immagine.

3.1.10 Classificazione dei documenti

3.1.10.1 Documenti informali

Tutti i documenti sono da ritenersi informali fino all'approvazione da parte del *Responsabile* di Progetto, ed in quanto tali sono da considerarsi esclusivamente ad uso interno.

3.1.10.2 Documenti formali

Un documento viene definito formale quando viene validato dal *Responsabile* di Progetto. Solo i documenti formali possono essere distribuiti all'esterno del gruppo. Per arrivare a tale stato il documento deve aver già passato la verifica e la validazione.

3.1.10.3 Verbali

Il verbale è un documento redatto da un segretario in occasione di incontri con i proponenti o altre entità esterne. Viene redatto una prima volta e non subisce successive modifiche, pertanto non è previsto *versionamento*_G.

Il verbale dovrà essere approvato dal *Responsabile* di Progetto. Ogni verbale dovrà indicare nel seguente ordine e con il formato indicato:

- **Luogo:** Città (Provincia), Via, Sede;
- **Data:** dd-mm-yyyy;
- **Ora:** hh-mm 24h;
- **Partecipanti** del gruppo.

È presente un primo paragrafo "Informazioni Generali", in cui verranno elencate le informazioni sopra descritte e gli argomenti trattati durante l'incontro. Segue nel secondo paragrafo, "Domande e risposte", la trascrizione delle domande poste al proponente e le relative risposte.

3.1.11 Strumenti

3.1.11.1 L^AT_EX

Per la stesura della documentazione si è utilizzato il linguaggio L^AT_EX. Le motivazioni che hanno portato a questa scelta derivano dalle possibilità da esso offerte:

- creare documenti formali, divisi in sezioni molto velocemente;
- possibilità di separare contenuto e formattazione, definendo l'aspetto delle pagine in un file template separato e condiviso da tutti i documenti;
- gestione automatica degli indici e dei glossari;
- personalizzare profondamente il documento, grazie ad un elevato numero di librerie.



3.1.11.2 TexMaker

Per la stesura del codice \LaTeX si è utilizzato l'editor TeXMaker di versione almeno 4.5. Questo strumento oltre ad integrare un compilatore e visualizzatore PDF, fornisce suggerimenti per il completamento dei comandi \LaTeX .

<http://www.xmlmath.net/texmaker/>

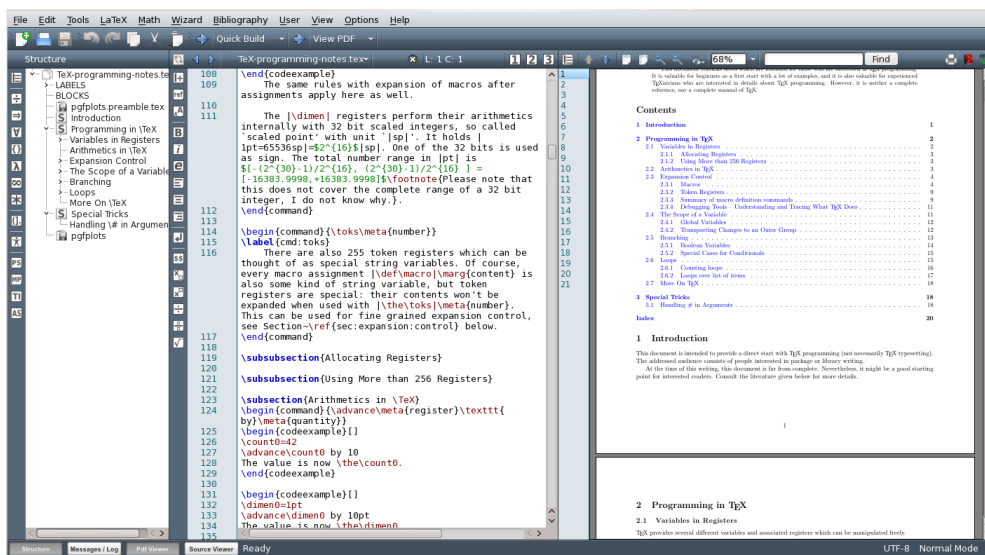


Figura 5: Texmaker

3.1.11.3 Lucidchart

Per la produzione dei diagrammi a scopo illustrativo dei documenti, viene utilizzata la piattaforma Lucidchart. Essendo fruibile direttamente dal web è uno strumento versatile e portatile.

<https://www.lucidchart.com/>

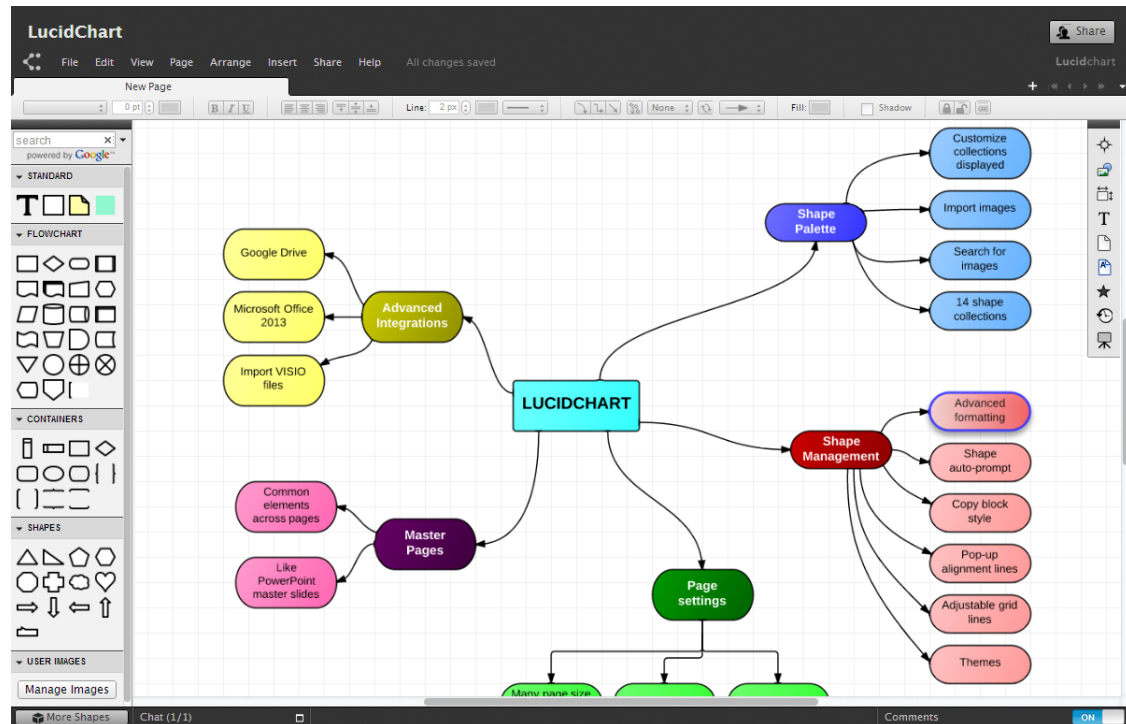


Figura 6: Lucidchart

3.2 Processo di verifica

3.2.1 Scopo del processo

Si occupa di accertare che l'esecuzione delle attività dei processi svolti nella fase in esame non introduca errori nel prodotto.

3.2.2 Aspettative del processo

Una corretta implementazione di tale processo permette di individuare:

- una procedura di verifica;
- i criteri per la verifica del prodotto;
- i difetti, i quali vengono catalogati per essere corretti.

3.2.3 Descrizione

Il processo si suddivide in due attività:

- **Analisi:** viene effettuata tramite due tecniche, l'analisi statica e l'analisi dinamica. Consiste nell'analisi del codice sorgente e la sua successiva esecuzione;

- **Test:** definisce tutti i test che vengono eseguiti sul prodotto software.

3.2.4 Analisi

3.2.4.1 Analisi statica

E' una tecnica di analisi del codice sorgente e della documentazione associata, prevalentemente usata quando il sistema non è ancora disponibile e durante tutto l'arco del suo sviluppo. Non richiede l'esecuzione del prodotto software in alcuna sua parte. Può essere applicata tramite una delle seguenti strategie:

- **Walkthrough:** Si svolge effettuando una lettura a largo spettro. È un'attività onerosa e collaborativa che richiede la cooperazione di più persone. Si tratta di una tecnica non efficiente. Ne è previsto l'utilizzo principalmente durante la prima parte del progetto quando non tutti i membri del gruppo hanno piena padronanza e conoscenza delle *Norme di Progetto* e del *Piano di Qualifica*. L'utilizzo di questa tecnica rende possibile stilare una lista di controllo, dove inserire gli errori più comuni.
- **Inspection:** Si tratta di una lettura mirata e strutturata, volta a localizzare l'errore con il minor costo possibile. Durante tale lettura si cercano gli errori segnalati nella lista di controllo. Progressivamente tramite l'acquisizione di esperienza la lista di controllo viene estesa, rendendo l'inspection sempre più efficace. Normalmente viene effettuata da una sola persona.

3.2.4.2 Analisi dinamica

E' una tecnica di analisi del prodotto software, che richiede l'esecuzione del programma. Viene effettuata tramite dei test, che verificano il funzionamento del prodotto e in caso di anomalie ne permette l'identificazione.

I test devono essere ripetibili, cioè deve essere possibile, dato lo stesso input e nello stesso ambiente, risalire allo stesso output. Quindi per ogni test deve essere definito:

- **Ambiente:** rappresenta il sistema hardware e software sul quale verrà eseguito il test del prodotto;
- **Stato iniziale:** rappresenta lo stato iniziale dal quale il test viene eseguito;
- **Input:** rappresenta l'input inserito;
- **Output:** rappresenta l'output atteso;
- **Istruzioni aggiuntive:** specifica ulteriori istruzioni su come va eseguito il test e su come vanno interpretati i risultati conseguiti.

3.2.5 Metriche per i processi

Tali metriche monitorano e prevedono l'andamento delle principali variabili critiche del progetto: tempi e costi. Sono utilizzate metriche di tipo consultivo le quali consentono un riscontro immediato sullo stato attuale del progetto; ad ogni incremento verranno valutati tali indici e se necessario verranno stabiliti opportuni provvedimenti da parte del Responsabile di progetto.



3.2.5.1 Modello SPICE

Per controllare e verificare la qualità dei processi, il gruppo adotterà le metriche fornite dal modello $SPICE_G$ dove per ogni fase di lavoro si andrà a fornire un indice che descriverà la qualità della fase presa in esame. L'indice sarà relativo ad una scala già definita da SPICE.

Effettuando questo tipo di verifiche il team avrà subito un riscontro della qualità del processo. SPICE ci consente di individuare la maturità di un processo, essa può assumere un valore che va da 1 (il peggiore) a 5 (il migliore).

Mettendo ora in relazione i risultati di tale modello con le soglie da noi stabilite otteniamo quanto segue:

- il valore 1 è considerato negativo;
- i valori 2 e 3 sono considerati accettabili;
- i valori 4 e 5 sono considerati ottimali.

3.2.5.2 Schedule Variance

Permette di calcolare le tempistiche rispetto la schedulazione delle attività pianificate alla data corrente. È un indicatore di efficacia soprattutto nei confronti del Cliente.

$$SV = BCWP - BCWS$$

Dove:

- **BCWP**: indica il valore delle attività realizzate alla data corrente;
- **BCWS**: indica il costo pianificato per realizzare le attività di progetto alla data corrente.

Quindi con:

- **SV>0**: il lavoro prodotto è in anticipo rispetto quanto pianificato;
- **SV<0**: il lavoro è in ritardo;
- **SV=0**: il lavoro è in linea con quanto stabilito.

3.2.5.3 Budget Variance

Permette di calcolare i costi rispetto alla data corrente. È un indicatore che ha un valore unicamente contabile e finanziario.

$$BV = BCWS - ACWP$$

Dove:

- **BCWS**: indica il costo pianificato per realizzare le attività di progetto alla data corrente;
- **ACWP**: indica il costo effettivamente sostenuto per realizzare le attività di progetto alla data corrente.

Quindi:

- **BV>0**: il budget speso è minore rispetto quanto pianificato;
- **BV<0**: il budget è maggiore di quanto pianificato in ritardo;
- **BV=0**: il budget speso è in linea con quanto stabilito.

3.2.5.4 Produttività

Produttività di documentazione

Indica la produttività media di documentazione delle risorse impiegate, valutando quindi le persone coinvolte durante i diversi stadi del progetto.

$$\text{Produttività di documentazione} = \text{Parole} / \text{Ore persona}$$

Dove:

- **Parole**: indica il numero di parole presente nei documenti;
- **Ore persona**: indica il numero di ore produttive dei componenti del gruppo.

Parametri utilizzati

- **Range negativo**: [<70];
- **Range accettazione**: [$70 - 100$];
- **Range ottimale**: [≥ 100].

Produttività di test

Indica la produttività media dei test realizzati.

$$\text{Produttività di test} = \text{Numero di test} / \text{Ore persona}$$

Dove:

- **Numero di test:** indica il numero di test eseguiti;
- **Ore persona:** indica il numero di ore produttive dei componenti del gruppo.

Parametri utilizzati

- **Range negativo:** [<5];
- **Range accettazione:** [5 - 10];
- **Range ottimale:** [>10].

Produttività di codifica

Indica la produttività media delle attività di codifica. Una bassa produzione di linee di codice non denota uno scarso impegno, bensì sottolinea l'efficienza di produttività impiegata.

$$\text{Produttività di codifica} = \text{LOCs} / \text{Ore persona}$$

Dove:

- **LOCs:** indica il numero di linee di codice prodotte;
- **Ore persona:** indica il numero di ore produttive dei componenti del gruppo.

Parametri utilizzati

- **Range negativo:** [>20];
- **Range accettazione:** [5 - 20];
- **Range ottimale:** [2 - 10].

3.2.5.5 Impegno

Indica l'impegno richiesto dal gruppo per la realizzazione del progetto.

$$\text{Impegno} = \text{Dimensione} / \text{Produttività}$$

Dove:

- **Dimensione:** indica il tempo produttivo impiegato;
- **Produttività:** indica la media delle produttività totali (di documentazione, di test, di codifica).

Parametri utilizzati

- **Range negativo:** $[-0,4]$;
- **Range accettazione:** $[0,5 - 0,6]$;
- **Range ottimale:** $[>0,6]$.

3.2.6 Metriche per i documenti

La qualità dei documenti è garantita dalla loro leggibilità, dalla loro correttezza ortografica e concettuale. Si utilizzano quindi delle metriche utili a monitorare tali caratteristiche attese, descritte in dettaglio di seguito.

Il Diario delle modifiche viene incluso in ogni documento mostrando così lo storico del documento.

3.2.6.1 Gulpease

L'indice Gulpease è un indice per la leggibilità di un testo tarato sulla lingua italiana. Questo indice ha il vantaggio di utilizzare la lunghezza delle parole in lettere anziché in sillabe, semplificandone il calcolo automatico. Permette di misurare la complessità dello stile di un documento. In questo calcolo sono considerate due variabili linguistiche: la lunghezza della parola e la lunghezza della frase rispetto al numero delle lettere.

$$\text{Indice Gulpease} = 89 + \frac{300 * (\text{numero delle frasi}) - 10 \cdot (\text{numero delle lettere})}{\text{numero delle parole}}$$

Il range dei risultati varia tra 0 e 100, dove 100 indica la leggibilità massima e 0 quella minima. In generale i documenti con:

- un indice inferiore a 80 sono difficili da leggere per chi ha la sola licenza elementare;
- un indice inferiore a 60 sono difficili da leggere per chi ha la sola licenza media;
- un indice inferiore a 40 sono difficili da leggere per chi ha un diploma superiore.

Parametri utilizzati

- **Range negativo:** $[0 - 40]$;
- **Range accettazione:** $[40 - 100]$;
- **Range ottimale:** $[60 - 100]$.

3.2.6.2 Errori ortografici rinvenuti e non corretti

Questa metrica risulta utile per determinare quanto un documento sia corretto dal punto di vista ortografico. Supponendo infatti che gli strumenti automatici descritti nelle *Norme di Progetto*



v5.0.0 siano in grado di trovare tutti (o almeno la maggioranza) degli errori ortografici contenuti nei documenti, la correttezza ortografica non può che basarsi sul numero di errori rinvenuti ma successivamente non corretti. Notare che per errori corretti si intende una scorrettezza ortografica revisionata manualmente da parte di un Verificatore. Le correzioni automatiche infatti, non essendo attendibili, non sono prese in considerazione.

Parametri utilizzati

- **Range negativo:** percentuale di errori non corretti maggiore allo 0%;
- **Range accettazione:** percentuale di errori non corretti pari a 0%;
- **Range ottimale:** percentuale di errori non corretti pari a 0%.

3.2.6.3 Errori concettuali rinvenuti e non corretti

Questa metrica è necessaria per determinare quanto un documento sia corretto dal punto di vista concettuale. Supponendo infatti che inseguito alle revisioni di progetto siano stati trovati tutti (o almeno la maggioranza) degli errori di questo tipo contenuti nei documenti, la correttezza concettuale non può che basarsi sul numero di errori rinvenuti ma successivamente non corretti. Notare che per errori corretti si intende un errore fatto notare dal committente in sede di revisione o dai Verificatori e successivamente corretto.

Parametri utilizzati

- **Range negativo:** percentuale di errori non corretti maggiore al 5%;
- **Range accettazione:** percentuale di errori non corretti minore del 5%;
- **Range ottimale:** percentuale di errori non corretti pari a 0%.

3.2.7 Metriche per il software

Per garantire la qualità del software, il gruppo *MINT*, ha deciso di adottare delle metriche con il compito di monitorare la qualità interna, esterna e quella in uso. In base alle risorse a disposizione e agli obiettivi di qualità preposti per il software, si fa quindi riferimento al modello e alle relative metriche citati nel capitolo precedente: lo standard ISO/IEC 9126.

Di seguito vengono elencate le metriche per il software prodotto e le relative caratteristiche di qualità che intendono valutare.



Metriche scelte	Caratteristiche di qualità
Copertura requisiti obbligatori	Funzionalità
Copertura requisiti desiderabili	Funzionalità
Numero di metodi per package	Manutenibilità
Numero di parametri per metodo	Manutenibilità
Variabili non utilizzate e non definite	Manutenibilità
Complessità ciclomatica	Manutenibilità
Metriche di Halstead	Manutenibilità
Maintainability index	Manutenibilità
Statement coverage	Affidabilità
Branch coverage	Affidabilità
Copertura dei test	Affidabilità

Tabella 2: Tracciamento Metriche software - Caratteristiche di qualità

Vengono ora trattate nel dettaglio le metriche adottate.

3.2.7.1 Copertura requisiti obbligatori

Questa metrica ci permette di verificare in ogni momento lo stato dell'implementazione dei requisiti obbligatori. Essa controlla infatti il rapporto percentuale tra i requisiti obbligatori soddisfatti e il numero totale dei requisiti obbligatori richiesti.

$$\text{Copertura requisiti obbligatori} = \frac{\text{Numero di requisiti obbligatori soddisfatti} \cdot 100}{\text{Numero totale di requisiti obbligatori}}$$

Parametri utilizzati

- **Range negativo:** [$<100\%$];
- **Soglia accettazione:** 100%;
- **Soglia ottimale:** 100%.

3.2.7.2 Copertura requisiti desiderabili

Questa metrica ci permette di verificare in ogni momento lo stato dell'implementazione dei requisiti desiderabili. Essa controlla infatti il rapporto percentuale tra i requisiti desiderabili soddisfatti e il numero totale dei requisiti desiderabili richiesti.

$$\text{Copertura requisiti desiderabili} = \frac{\text{Numero di requisiti desiderabili soddisfatti} \cdot 100}{\text{Numero totale di requisiti desiderabili}}$$

Parametri utilizzati

- **Range negativo:** [$<100\%$];
- **Soglia accettazione:** 100%;
- **Soglia ottimale:** 100%.

3.2.7.3 Numero di metodi - NOM

Il Number of Methods è una metrica usata per calcolare la media delle occorrenze dei metodi per package. Un package non dovrebbe contenere un numero eccessivo di metodi. Valori superiori al range ottimale massimo potrebbero indicare una necessità di maggiore decomposizione del package.

Parametri utilizzati

- **Range negativo:** [>10];
- **Range accettazione:** [5 - 10];
- **Range ottimale:** [1 - 5].

3.2.7.4 Numero di parametri per metodo

Un numero elevato di parametri per un metodo potrebbe evidenziare un metodo troppo complesso.

Non c'è una regola forte per il numero di parametri possibili in un metodo o costruttore, citando Robert Martin, in Clean Code¹ :

“The ideal number of arguments for a function is zero (niladic). Next comes one (monadic), followed closely by two (dyadic). Three arguments (triadic) should be avoided where possible. More than three (polyadic) requires very special justification – and then shouldn't be used anyway.”

e Steve McConnell, in Code Complete²:

“limit the number of a routine's parameters to about seven, seven is a magic number for people's comprehension”

Vengono quindi seguite le linee guida dei seguenti parametri.

Parametri utilizzati

- **Range negativo:** [>5];
- **Range accettazione:** [3 - 5];
- **Range ottimale:** [0 - 3].

¹Robert Martin, Clean Code: A Handbook of Agile Software Craftsmanship. Prentice Hall (2008)

²Steve McConnell, Code Complete: A Practical Handbook of Software Construction. Microsoft Press (2004)

3.2.7.5 Variabili non utilizzate e non definite

La presenza di variabili non utilizzate viene considerata *pollution_G*, pertanto non viene tollerata. Tali occorrenze vengono rilevate analizzando l'*Abstract syntax tree_G* (AST) eseguendo una cross-reference tra le variabili dichiarate e quelle inizializzate. Per sua natura, *Javascript_G* non blocca l'insorgenza di tali occorrenze, pertanto si rischia di dichiarare una variabile e poi utilizzarne una con nome leggermente diverso, oppure semplicemente dichiarare una variabile che in seguito non verrà mai utilizzata.

Parametri utilizzati

- **Range negativo:** $[>0]$;
- **Soglia accettazione:** 0;
- **Soglia ottimale:** 0.

3.2.7.6 Complessità ciclomatica

La complessità ciclomatica è una metrica software che indica la complessità di un programma misurando il numero di cammini linearmente indipendenti attraverso il grafo di controllo di flusso. Nel grafo sopracitato i nodi corrispondono a gruppi indivisibili di istruzioni, mentre gli archi connettono due nodi se il secondo gruppo di istruzioni può essere eseguito immediatamente dopo il primo gruppo. Tale indice può essere applicato indistintamente a singole funzioni, *moduli_G*, metodi o package di un programma. Si vuole utilizzare tale metrica per limitare la complessità durante le attività di sviluppo del prodotto software. Può rivelarsi utile durante il testing per determinare il numero di casi di test necessari, infatti l'indice di complessità è un limite superiore al numero di test necessari per raggiungere il coverage completo del modulo testato. Inoltre, uno studio ha mostrato forti corrispondenze tra le metriche di complessità e il livello di coesione nei package presi in esame³.

Parametri utilizzati

- **Range negativo:** $[>25]$;
- **Range accettazione:** $[10 - 25]$;
- **Range ottimale:** $[0 - 10]$.

3.2.7.7 Metriche di Halstead

³Stein, C., G. Cox and L. Etzkorn, 2005. Exploring the Relationship between Cohesion and Complexity. J. Comput. Sci., 1: 137-144.



Le metriche di $Halstead_G$ oltre a rappresentare indici di complessità, permettono di identificare le proprietà misurabili del software e le relative relazioni. Si basano sull'osservazione che una metrica dovrebbe valutare l'implementazione di un algoritmo in linguaggi differenti ed essere indipendente dall'esecuzione su una specifica piattaforma.

Sono identificati i seguenti dati all'interno di un problema:

- n_1 : indica il numero di operatori distinti;
- n_2 : indica il numero di operandi distinti;
- N_1 : indica il numero totale di operatori;
- N_2 : indica il numero totale di operandi.

Da cui si ottiene:

- $n = n_1 + n_2$: vocabolario della funzione;
- $N = N_1 + N_2$: lunghezza della funzione.

Data la scarsa disponibilità nella rete di valori di riferimento, i range specificati sono frutto di un confronto tra il $report_G$ sulla complessità di una libreria *open source*_G presa come esempio (<https://github.com/philbooth/complexity-report/blob/master/EXAMPLE.md>) e i valori dichiarati in <http://www.mccabe.com/pdf/McCabeIQMetrics.pdf>. Questi valori vengono dichiarati momentanei (RR) e saranno da rivalutare sia considerando altre fonti, sia considerando i valori rilevati in parti del codice che il gruppo considera come riferimento.

Halstead difficulty per function

Il livello di difficoltà di una funzione misura la propensione all'errore ed è proporzionale al numero di operatori presenti.

$$D = \left(\frac{n_1}{2}\right) * \left(\frac{N_2}{n_2}\right)$$

Parametri utilizzati

- **Range negativo:** [>30];
- **Range accettazione:** [15 - 30];
- **Range ottimale:** [0 - 15].

Halstead volume per function

Il volume descrive la dimensione dell'implementazione di un algoritmo e si basa sul numero di operazioni eseguite e sugli operandi di una funzione. Il volume di una function senza parametri composta da una sola linea è 20, mentre un indice superiore a 1000 indica che probabilmente la funzione esegue troppe operazioni.

$$V = N * \log_2 n$$

Parametri utilizzati

- **Range negativo:** $[>1500]$;
- **Range accettazione:** $[1000 - 1500]$;
- **Range ottimale:** $[20 - 1000]$.

Halstead effort per function

Lo sforzo per implementare o comprendere il significato di una funzione è proporzionale al volume e al suo livello di difficoltà.

$$E = V * D$$

Parametri utilizzati

- **Range negativo:** $[>400]$;
- **Range accettazione:** $[300 - 400]$;
- **Range ottimale:** $[0 - 300]$.

3.2.7.8 Maintainability index

Questa metrica⁴ è una scala logaritmica da $-\infty$ a 171, calcolata sulla base delle linee di codice logiche, della complessità ciclomatica e dall'indice Halstead effort. Un valore alto indica una maggiore manutenibilità.

Parametri utilizzati

- **Range negativo:** $[<70]$;
- **Range accettazione:** $[70 - 90]$;
- **Range ottimale:** $[>90]$.

3.2.7.9 Statement Coverage

Permette di calcolare quante linee di codice di ciascuna unità sono eseguite almeno una volta nell'esecuzione dei test. Tale metrica è espressa in percentuale.

⁴Definita nel 1991 da Paul Oman e Jack Hagemester alla University of Idaho.

Parametri utilizzati

- **Range negativo:** [<70];
- **Range accettazione:** [70 - 85];
- **Range ottimale:** [85 - 100].

3.2.7.10 Branch Coverage

Permette di calcolare quanti rami della logica di flusso sono attraversati almeno una volta durante l'esecuzione dei test. Tale metrica è espressa in percentuale.

Parametri utilizzati

- **Range negativo:** [<70];
- **Range accettazione:** [70 - 85];
- **Range ottimale:** [85 - 100].

3.2.7.11 Copertura dei test

Questa metrica esamina la percentuale di successo dei test ricavati dai requisiti e dalle relative funzionalità che il software dovrà ottenere. Indica infatti la percentuale dei test eseguiti con successo.

$$\text{Copertura dei test} = \frac{\text{Numero di test superati} \cdot 100}{\text{Numero totale di test pianificati}}$$

Parametri utilizzati

- **Range negativo:** [<80];
- **Range accettazione:** [80 - 90];
- **Range ottimale:** [90 - 100].

3.2.8 Test**3.2.8.1 Test di unità**

L'obiettivo primario del test di unità consiste nell'isolare la parte più piccola di software testabile nell'applicazione, chiamata unità, dal resto del codice per stabilire se funziona esattamente come previsto. Ogni singola unità viene sottoposta a test prima di essere integrata in moduli per l'esecuzione del test delle interfacce tra i diversi moduli. Per il più comune approccio di test di



unità è necessaria la scrittura di $driver_G$ e $stub_G$. Il driver simula un'unità chiamante mentre lo stub simula un'unità chiamata.

3.2.8.2 Test di integrazione

Il test di integrazione rappresenta l'estensione logica del test di unità. Il più semplice di questo tipo di test consiste nella combinazione di due unità, già sottoposte a test, in un solo componente e nel test dell'interfaccia presente tra le due. Il concetto che è alla base di questo approccio consiste nell'esecuzione del test delle combinazioni di parti ed, eventualmente, nell'espansione del processo al test dei moduli di un gruppo con quelli di altri gruppi. Alla fine, tutti i moduli che compongono un processo vengono sottoposti al test contemporaneamente.

3.2.8.3 Test di sistema

Il test di sistema rappresenta la validazione del prodotto software finale, ovvero quando lo si ritiene giunto ad una versione definitiva. Viene quindi verificato il completo soddisfacimento dei requisiti da parte del prodotto.

3.2.8.4 Test di regressione

Il test di regressione va eseguito ogni volta che viene modificata un'implementazione del sistema. A tale scopo, è necessario eseguire nuovamente i test esistenti sul codice modificato per stabilire se le modifiche apportate hanno alterato elementi precedentemente funzionanti.

3.2.8.5 Test di accettazione

Il test di accettazione rappresenta il collaudo del prodotto in presenza del proponente. Al superamento di tale collaudo segue il rilascio ufficiale del prodotto sviluppato.

3.2.9 Strumenti

3.2.9.1 Verifica ortografia

Viene utilizzata la verifica in tempo reale dell'ortografia, integrata in TexMaker. Essa marca, sottolineando in rosso, le parole errate secondo la lingua italiana.

3.2.9.2 Validazione W3C

Per la validazione delle pagine di markup $HTML_G$ viene utilizzato lo strumento offerto dal $W3C_G$, raggiungibile al seguente indirizzo:

<https://validator.w3.org/>

Per la validazione dei fogli di stile CSS_G viene utilizzato lo strumento offerto dal W3C, raggiungibile al seguente indirizzo:

<https://jigsaw.w3.org/css-validator/>

3.2.9.3 Teamwork

Per l'assegnazione e il tracciamento della correzione degli errori viene utilizzato lo strumento Teamwork, descritto in maniera approfondita nella sezione 4.1.10.3.

3.2.9.4 Analisi statica

Per l'analisi statica del codice JavaScript vengono utilizzati i seguenti strumenti:

- **JSHint**: è uno strumento open source utile a rilevare gli errori e i potenziali problemi nel codice JavaScript, oltre che ad imporre delle convenzioni di codifica al team. JSHint è accessibile al seguente indirizzo:

<http://www.jshint.com/>

- **Closure Compiler**: è uno strumento aggiuntivo a JSHint, che viene utilizzato per compilare il codice JavaScript e analizzare il codice alla ricerca di errori. Closure Compiler è accessibile al seguente indirizzo:

<https://closure-compiler.appspot.com/home>

3.2.9.5 Analisi dinamica

Per l'esecuzione dei test vengono utilizzati i seguenti strumenti:

- **Mocha**: è un *framework_G* ricco di funzionalità per l'esecuzione di test JavaScript; scritto in node.js permette l'esecuzione di test asincroni ed in serie, consentendo segnalazioni flessibili ed accurate. Mocha è raggiungibile al seguente indirizzo:

<http://mochajs.org/>

- **Karma**: è un ambiente di testing, utile ad effettuare test su browser e dispositivi. Per descrivere i test vengono utilizzati dei framework esterni, come per esempio Mocha. Karma viene utilizzato in concomitanza con Mocha per l'esecuzione dei test di unità. Karma è raggiungibile al seguente indirizzo:

<http://karma-runner.github.io/0.13/index.html>

- **Nightwatch.js**: è un framework basato su Node.js che permette l'esecuzione di *test end-to-end_G* per applicazioni basate su browser e siti web. Nightwatch.js è accessibile al seguente indirizzo:

<http://nightwatchjs.org/>

3.2.9.6 Metriche

Per il calcolo delle diverse metriche vengono utilizzati i seguenti strumenti:

- **JSMeter**: è uno strumento che permette di calcolare diversi indici di misurazione della complessità del codice JavaScript, descritti nel *Piano di Qualifica v5.0.0*. Viene utilizzato per calcolare volume e potenziale di $Halstead_G$ per funzione, l'indice di manutenibilità. JSMeter è accessibile al seguente indirizzo:

<http://jmeter.info/>

- **Istanbul**: è uno strumento che permette di calcolare alcune metriche di complessità del codice JavaScript descritte nel *Piano di Qualifica v5.0.0*:
 - Statement coverage;
 - Branch coverage.

Istanbul è raggiungibile al seguente indirizzo:

<http://gotwarlost.github.io/istanbul/>

4 Processi organizzativi

4.1 Processo di gestione

4.1.1 Scopo del processo

Lo scopo di questo processo è la produzione di un documento chiamato Piano di Progetto, utile ai membri del gruppo per pianificare e gestire i ruoli di ognuno di essi.

4.1.2 Aspettative del processo

Le aspettative di tale processo sono:

- Produzione del Piano di Progetto;
- Definire i ruoli dei componenti del gruppo;
- Definire il piano per l'esecuzione dei compiti programmati.

4.1.3 Descrizione

Vengono stabiliti i seguenti orari di lavoro:

- Dalle 9.00 alle 12.00;
- Dalle 13.00 alle 17.00.

Viene trattata la gestione dei seguenti argomenti:

- Ruoli di progetto
- Comunicazioni
- Incontri

- Strumenti di coordinamento
- Strumenti di versionamento
- Rischi

4.1.4 Ruoli di progetto

Lo sviluppo del progetto prevede diversi ruoli che ogni membro del gruppo è tenuto a ricoprire almeno una volta. Nel *Piano di Progetto v5.0.0* vengono pianificate le attività assegnate ai specifici ruoli previsti nell'attività di progetto, che sono:

4.1.4.1 Amministratore di Progetto

Il compito principale dell'*Amministratore* di Progetto è controllare ed amministrare l'ambiente di lavoro, avendone la diretta responsabilità sull'efficienza e sulla capacità operativa.

Le responsabilità assunte da tale ruolo sono:

- studio e ricerca di strumenti che migliorino il più possibile l'ambiente di lavoro, riducendo il carico di lavoro umano ed automatizzando ove possibile;
- controllare versioni e configurazioni del prodotto software;
- garantire un controllo della *qualità_G* sul prodotto, fornendo procedure e strumenti di monitoraggio o segnalazione;
- risolvere i problemi legati alle difficoltà di gestione dei processi e delle risorse disponibili;
- gestire il versionamento e l'archiviazione della documentazione di progetto.

4.1.4.2 Responsabile di Progetto

Il *Responsabile* di Progetto rappresenta il punto di riferimento dell'intero gruppo di lavoro, sia da parte del *committente_G* che da parte del fornitore. Inoltre, approva le scelte prese dal gruppo e se ne assume la responsabilità.

Le responsabilità assunte da tale ruolo sono:

- approvazione della documentazione;
- approvazione dell'offerta economica;
- gestione delle risorse umane;
- coordinamento e pianificazione delle attività di progetto;
- studio e gestione rischi.

4.1.4.3 Analista

L'*Analista* ha il compito di effettuare studi e ricerche approfondite, in modo da apprendere in maniera esaustiva il dominio del problema. Non è necessaria la sua presenza durante l'intera

durata del progetto.

Le responsabilità assunte da tale ruolo sono:

- comprensione della natura del problema e della sua complessità ;
- produrre lo *Studio di Fattibilità* e l'*Analisi dei Requisiti*, delineando specifiche il più possibile comprensibili, sia dal proponente che dal committente.

4.1.4.4 Progettista

Il *Progettista* deve avere profonde conoscenze delle tecnologie utilizzate e competenze tecniche aggiornate, in modo da gestire gli aspetti tecnici e tecnologici del progetto.

Le responsabilità assunte da tale ruolo sono:

- effettuare scelte su aspetti tecnici del progetto, che siano il più possibile efficienti ed ottimizzate;
- effettuare scelte su aspetti tecnici, che rendano il prodotto facilmente mantenibile.

4.1.4.5 Verificatore

Il *Verificatore* deve avere un'ampia conoscenza delle normative del progetto, in modo da garantire una profonda verifica di esso.

Le responsabilità assunte da tale ruolo sono:

- controllare che le attività di progetto siano svolte in conformità alle norme stabilite.

4.1.4.6 Programmatore

Il *Programmatore* è responsabile delle attività di codifica e di creazione delle componenti di supporto, utili a effettuare le prove di verifica e validazione sul prodotto software.

Le responsabilità assunte da tale ruolo sono:

- implementare le soluzioni previste dal *Progettista*;
- scrivere codice pulito e conforme alle norme di progetto, in modo da essere facilmente mantenibile;
- versionare il codice prodotto;
- realizzare gli strumenti utili per poter compiere le prove di verifica e validazione previste.

4.1.5 Gestione delle comunicazioni

4.1.5.1 Comunicazioni interne

Le comunicazioni interne vengono gestite utilizzando un gruppo Telegram, denominato "MINT team", al quale hanno accesso solo i membri del gruppo di progetto. In caso sia necessario effettuare delle videoconferenze, verrà utilizzata l'applicazione Skype.



4.1.5.2 Comunicazioni esterne

E' compito del *Responsabile* di Progetto mantenere i contatti con le componenti esterne al gruppo. Per compiere ciò, si deve avvalere di un'apposita casella di posta elettronica:

mint.swe.unipd@gmail.com

Il *Responsabile* di Progetto, se necessario, dovrà informare gli altri membri del gruppo su quanto discusso con le componenti esterne.

4.1.6 Gestione degli incontri

4.1.6.1 Incontri interni

Il *Responsabile* di Progetto ha il compito di organizzare gli incontri interni, dapprima utilizzando le applicazioni aderenti alle norme (espresse nelle *Comunicazioni interne*, vedi 4.1.5.1), in modo da essere sicuro della presenza di ogni membro, successivamente dovrà fissare l'evento sul calendario della piattaforma di cooperazione e pianificazione dei $task_G$ del gruppo, Teamwork.

Ogni membro del gruppo può richiedere al *Responsabile* di Progetto di organizzare un incontro interno. Il *Responsabile*, una volta accertati i motivi di tale richiesta, dovrà decidere se procedere ed organizzare l'incontro oppure rifiutare.

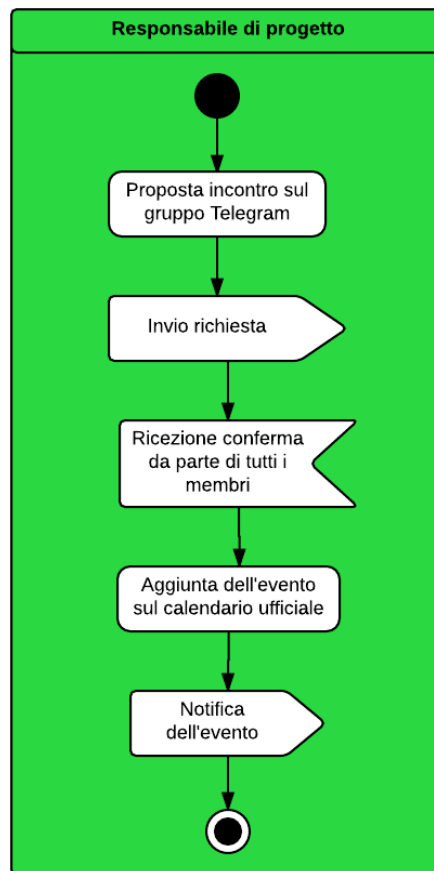


Figura 7: Procedura per l'organizzazione di un incontro interno

4.1.6.2 Incontri esterni

Il *Responsabile* di Progetto ha il compito di comunicare, seguendo le norme previste da questo documento (espresse nelle *Comunicazioni esterne* 4.1.5.2), ed organizzare gli incontri esterni con il proponenti o con i committenti. Ogni membro del gruppo può richiedere al *Responsabile* di Progetto di organizzare un incontro esterno. Egli, una volta accertati i motivi di tale richiesta, dovrà decidere se procedere a richiedere ed organizzare l'incontro oppure rifiutare la richiesta. Nel caso decida di procedere a contattare l'entità esterna, e quest'ultima sia d'accordo, deve comunicare tutte le informazioni riguardanti data, ora e luogo dell'incontro al resto del gruppo. Inoltre, il *Responsabile* dovrà incaricare un membro del gruppo a stendere il verbale dell'incontro avvenuto.

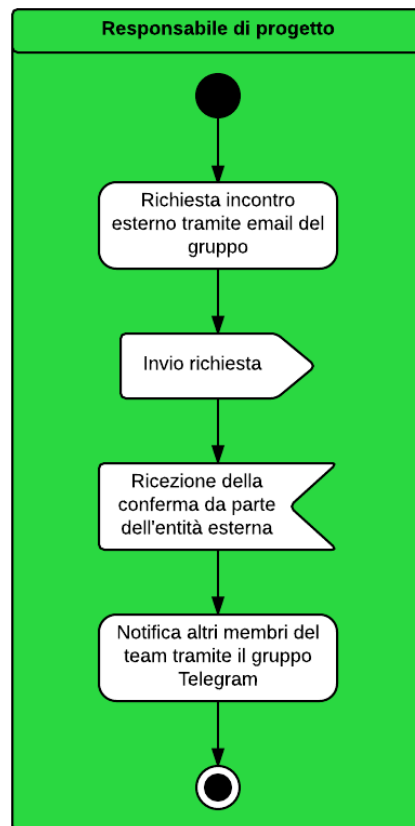


Figura 8: Procedura per l'organizzazione di un incontro esterno

4.1.7 Gestione degli strumenti di coordinamento

4.1.7.1 Ticketing

Il sistema di *ticketing_G* viene utilizzato per suddividere il carico di lavoro in task, i quali verranno suddivisi tra tutti i componenti del gruppo.

Il compito di assegnare i ticket spetta al *Responsabile* di Progetto, che per compierlo dovrà utilizzare la piattaforma Teamwork. Questo strumento permette di avere un quadro completo sullo stato dei lavori e di visionare tutti i compiti completati o ancora da svolgere.

La procedura per l'assegnazione di un ticket segue il seguente schema:

- inserire un titolo riassuntivo del task;
- indicare la/e persona/e incaricate a svolgere tale compito;
- indicare la data di inizio e fine di tale compito;
- inserire una descrizione contenente la specifica del compito e il ruolo assunto in quella fase del progetto dal membro incaricato a svolgere il task;

- impostare l'invio di una notifica tramite e-mail, alle persone coinvolte nel ticket.

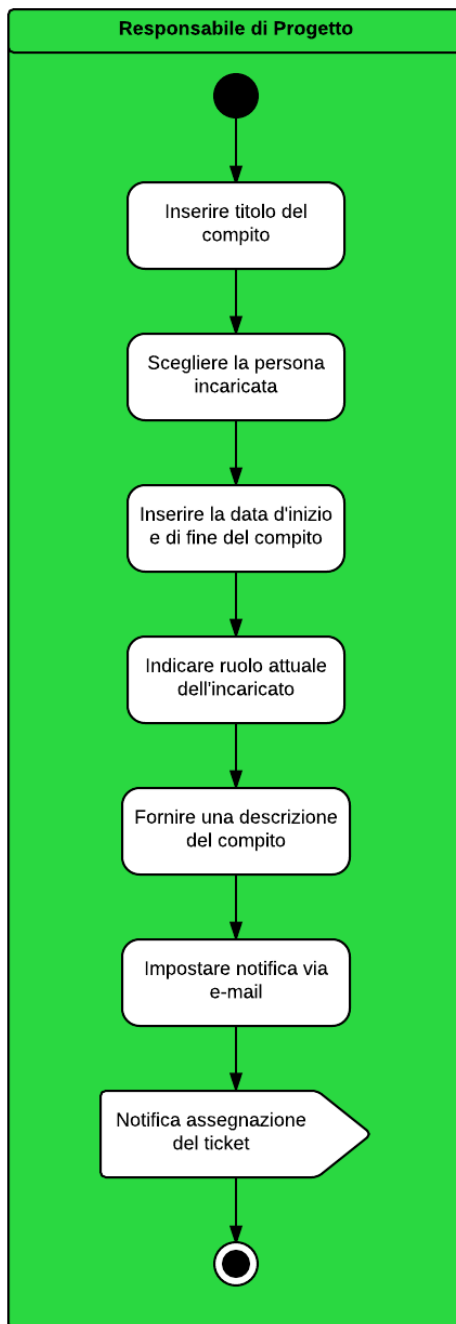


Figura 9: Procedura per l'assegnazione di un ticket

4.1.8 Gestione degli strumenti di versionamento

4.1.8.1 Repository

Per il versionamento e il salvataggio dei file prodotti durante l'attività di progetto è previsto l'utilizzo di diversi repository su GitHub. L'*Amministratore* di Progetto si occupa di creare tali repository con un account generale, rappresentante il gruppo di progetto. Successivamente, tutti gli altri membri del gruppo dovranno creare un account personale, che sarà autorizzato all'accesso dei repository dall'*Amministratore*.

E' previsto l'utilizzo di due repository:

- **docs:** contiene tutta la documentazione dell'attività di progetto;
- **MaaS:** contiene tutti i file rappresentanti l'implementazione del progetto.

4.1.8.2 Struttura dei repository

I membri del gruppo sono tenuti a rispettare le seguenti norme sull'organizzazione dei file nei repository.

Struttura del repository docs:

- **modello:** contiene i file *template_g* dei documenti \LaTeX ;
- **documenti:** contiene le cartelle dei documenti;
- **cartella documento:** contiene i file \LaTeX del documento e il relativo registro delle modifiche, il file pdf e la cartella **images**, nella quale vanno inserite le immagini presenti all'interno del documento.

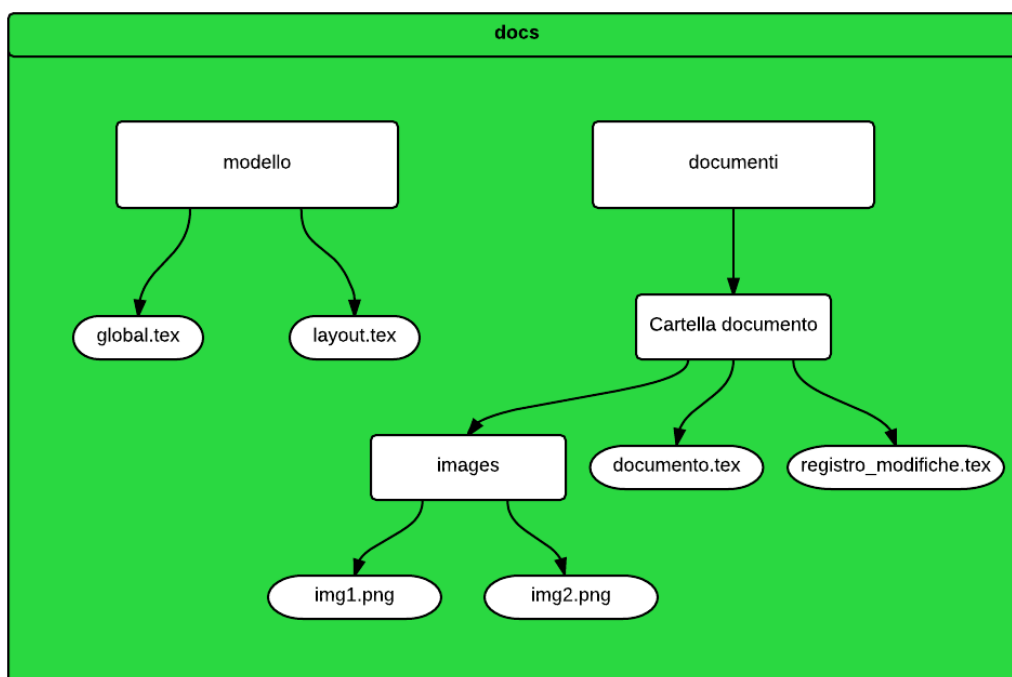


Figura 10: Struttura del repository della documentazione

Struttura del repository MaaS:

- **client:** contiene i file relativi al *front-end_G*;
- **common/models:** contiene gli script riguardanti i models di *LoopBack_G*;
- **server:** viene generata automaticamente dal framework LoopBack e contiene i file riguardanti il *back-end_G*;
- **tests:** contiene i file relativi al testing dell'applicazione.

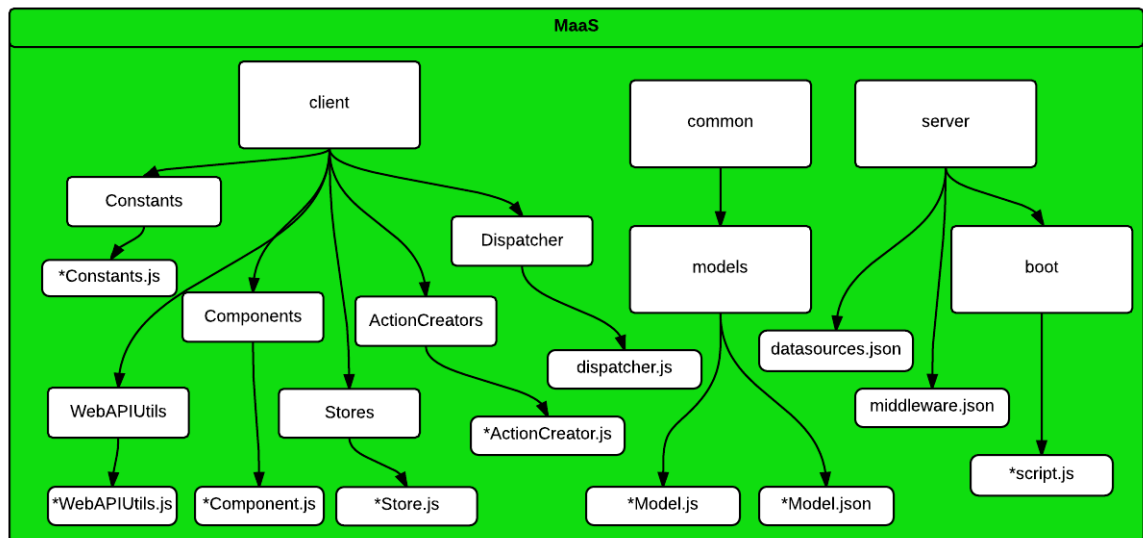


Figura 11: Struttura del repository di MaaS

4.1.8.3 Norme sui commit

Ogni qual volta che vengono effettuate delle modifiche ai file del repository, le quali poi vengono caricate su di esso, bisogna specificarne le motivazioni. Questo avviene utilizzando il comando `commit` accompagnato da un messaggio riassuntivo e una descrizione in cui va specificato:

- la lista dei file coinvolti;
- la liste delle modifiche effettuate, ordinate per ogni singolo file.

Prima di eseguire tale procedura, va aggiornato il diario delle modifiche, secondo le regole viste nella sezione 3.1.7.

4.1.9 Gestione dei rischi

Il *Responsabile* di Progetto ha il compito di individuare i rischi indicati nel *Piano di Progetto v5.0.0*. Nel caso vengano individuati nuovi rischi è suo dovere estendere l'analisi dei rischi con i nuovi casi rilevati.

La procedura per la gestione dei rischi segue il seguente schema:

- monitorare i rischi previsti ed individuare i problemi non calcolati;
- registrare ogni riscontro effettivo dei rischi nel *Piano di Progetto v5.0.0*;
- aggiornare l'analisi dei rischi nel *Piano di Progetto v5.0.0* con i nuovi rischi individuati;
- ridefinire, se necessario, le strategie di progetto.

4.1.10 Strumenti

4.1.10.1 Sistema operativo

Il gruppo di progetto opera sui seguenti sistemi operativi:

- Ubuntu x64 nella versione 14.04 *LTS_G*;
- Windows 7 Service Pack 1 Home Edition;
- Windows 10 Pro;
- MacOS 10.9.

4.1.10.2 Telegram

Telegram è un servizio di messaggistica istantanea erogato senza fini di lucro dalla società Telegram LLC. I *client_G* ufficiali di Telegram sono distribuiti come software libero per diverse piattaforme.

4.1.10.3 Teamwork

Teamwork (<https://www.teamwork.com>) è una piattaforma di project management, che permette di pianificare e suddividere i compiti tra i membri del team.

I vantaggi che ci hanno portato a scegliere questo applicativo sono:

- offre una elevata portabilità ed accessibilità, essendo fruibile direttamente dal web;
- offre i servizi essenziali gratuitamente;
- risulta essere molto professionale.

Lo spazio dedicato al gruppo si trova al seguente indirizzo:

<https://mintswe.teamwork.com>

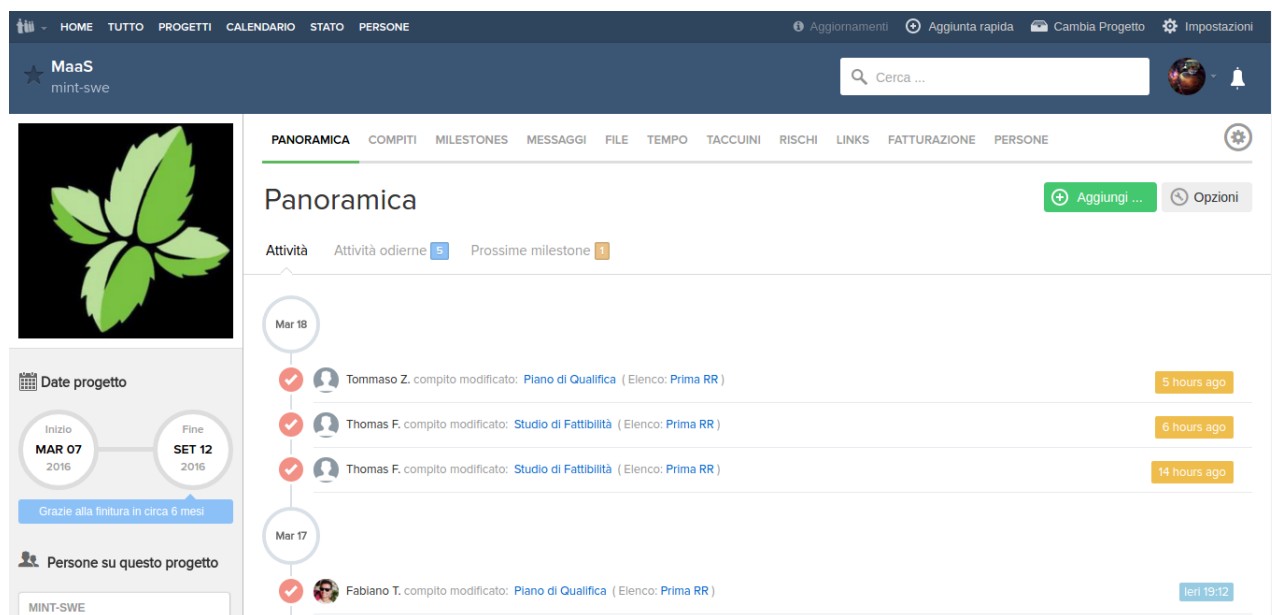


Figura 12: Teamwork

4.1.10.4 ProjectLibre

Si è utilizzato ProjectLibre per il supporto alla pianificazione del progetto e per la gestione delle risorse, tramite la creazione dei diagrammi di Gantt.

<http://www.projectlibre.org/>

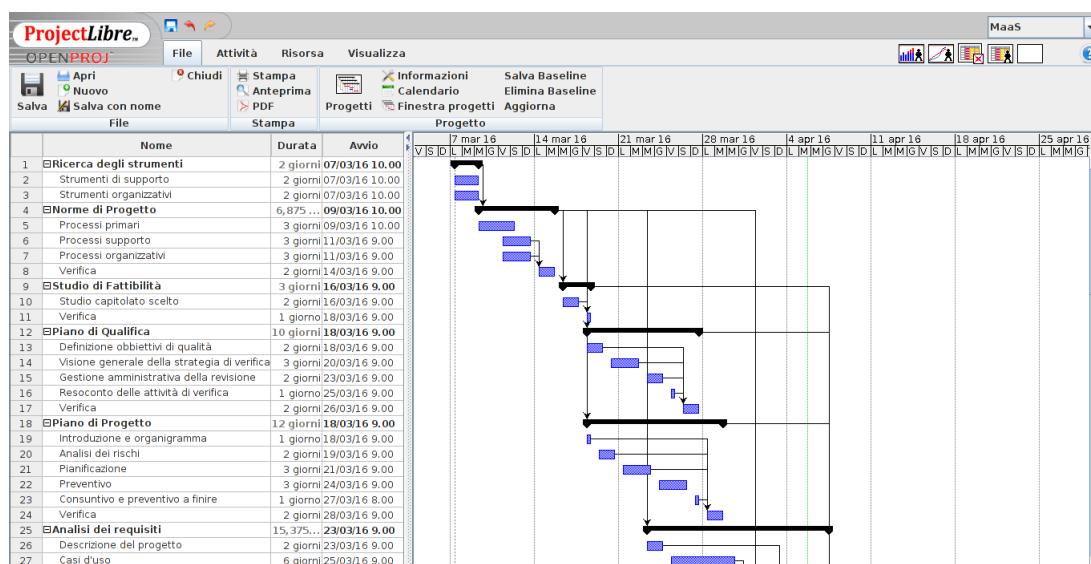


Figura 13: ProjectLibre



4.1.10.5 Git

Git_G è un sistema software di controllo di versione distribuito, creato da Linus Torvalds nel 2005. La versione utilizzata è maggiore o uguale alla 2.7.4.

<https://git-scm.com/>

4.1.10.6 GitHub

GitHub_G è un servizio web di hosting per lo sviluppo di progetti software, che usa il sistema di controllo di versione Git. Può essere utilizzato anche per la condivisione e la modifica di file di testo e documenti revisionabili (sfruttando il sistema di versionamento dei file di Git). GitHub offre diversi piani per repository privati sia a pagamento, sia gratuiti, molto utilizzati per lo sviluppo di progetti *open-source_G*.

4.1.10.7 GitHub Desktop

GitHub Desktop è l'applicativo desktop per contribuire e collaborare ai progetti del corrispondente servizio web GitHub.

Vengono utilizzate le versioni per Windows (3.0 o superiori) e per MacOS (215 o superiori).

<https://desktop.github.com>

Permette fondamentalmente di:

- visualizzare velocemente i repository a cui si ha accesso;
- eseguire nei vari *branch_G* azioni di commit selezionando da una lista le modifiche da apportare;
- visualizzare lo storico delle modifiche apportate al repository;
- sincronizzarsi ed eventualmente effettuare il *merge_G* delle modifiche locali con quelle dello storico.

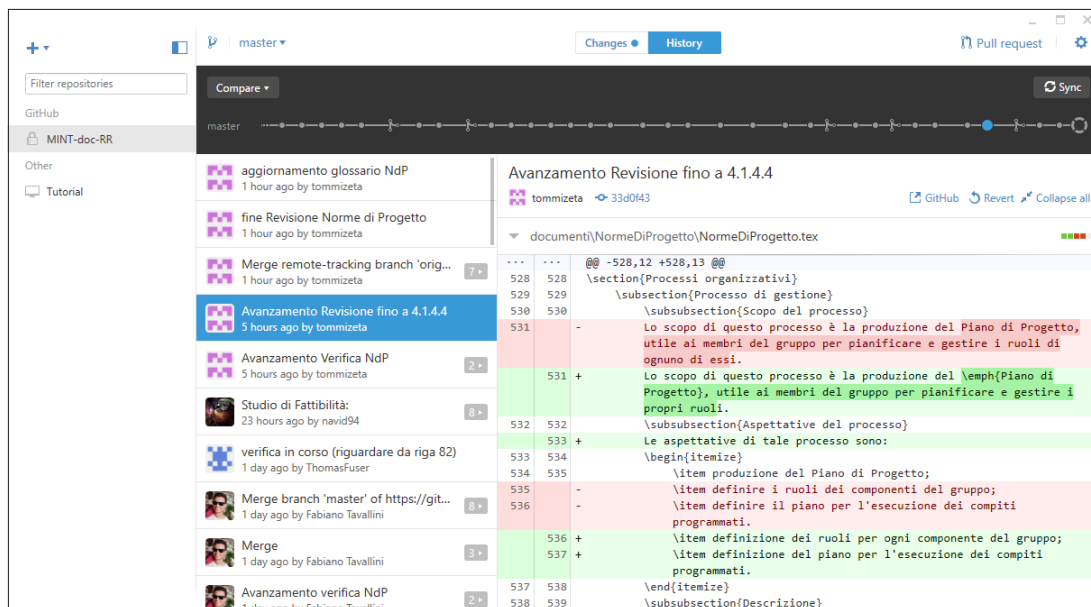


Figura 14: GitHub Desktop per Windows

4.1.10.8 SmartGit

SmartGit è un client desktop multiplatforma, che permette di interfacciarsi e gestire i repository di GitHub, tramite una interfaccia grafica.

La versione utilizzata è maggiore o uguale alla 7.1.

<http://www.syntevo.com/smartgit/>

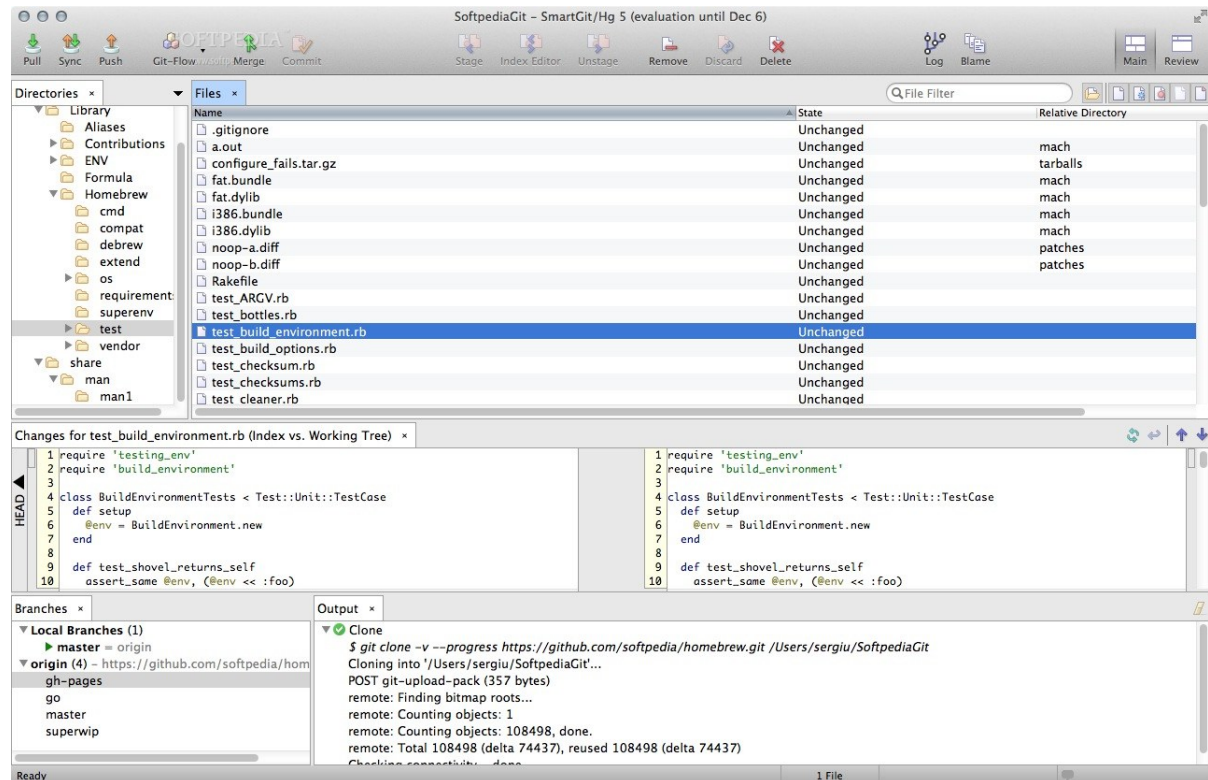


Figura 15: SmartGit