



# Piano di Qualifica

*Gruppo SWEet BIT – Progetto SWEDesigner*

## Informazioni sul documento

<b>Versione</b>	4.0.0
<b>Redazione</b>	Pilò Salvatore Salmistraro Gianmarco
<b>Verifica</b>	Santimaria Davide
<b>Approvazione</b>	Pilò Salvatore
<b>Uso</b>	Esterno
<b>Distribuzione</b>	Prof. Tullio Vardanega Prof. Riccardo Cardin Zucchetti S.p.A.

## Descrizione

Questo documento descrive le strategie di verifica, adottate dal gruppo SWEet BIT, atte a garantire gli obiettivi qualitativi riguardanti il prodotto SWEDesigner.

## Versioni del documento

Versione	Data	Persone coinvolte	Descrizione
4.0.0	2017/07/27	Pilò Salvatore	Approvazione documento
3.1.4	2017/07/25	Santimaria Davide	Verifica documento
3.0.4	2017/07/22	Bertolin Sebastiano	Aggiunto resoconto delle attività di verifica RA
3.0.3	2017/07/21	Pilò Salvatore	Aggiunto dettaglio esito RQ
3.0.2	2017/07/19	Salmistraro Gianmarco	Riorganizzato ed ampliato capitolo Pianificazione dei test
3.0.1	2017/07/17	Pilò Salvatore	Riorganizzato capitolo Visione generale
3.0.0	2017/06/18	Massignan Fabio	Approvazione documento
2.1.2	2017/06/16	Pilò Salvatore	Verifica documento
2.0.2	2017/06/15	Salmistraro Gianmarco	Aggiunta e approfondita sezione dei test
2.0.1	2017/06/06	Bodian Malick	Aggiunta e approfondita sezione metriche
2.0.0	2017/05/06	Bertolin Sebastiano	Approvazione documento
1.3.0	2017/05/05	Massignan Fabio	Verifica documento
1.2.6	2017/05/04	Salmistraro Gianmarco	Stesura test di integrazione
1.2.5	2017/04/26	Santimaria Davide	Stesura test di sistema e accettazione
1.2.4	2017/04/25	Pilò Salvatore	Modificate metriche utilizzate
1.2.3	2017/04/23	Santimaria Davide	Stesura capitolo Gestione Amministrativa
1.2.2	2017/04/21	Pilò Salvatore	Aggiunti range e metriche in appendice
1.2.1	2017/04/20	Bodian Malick	Incrementate sezioni Analisi e Test
1.2.0	2017/04/01	Pilò Salvatore	Approvazione documento
1.1.1	2017/03/27	Massignan Fabio	Verifica documento
1.1.0	2017/03/26	Bodian Malick	Verifica documento
1.0.4	2017/03/22	Massignan Fabio	Stesura Capitolo Resoconto delle attività di verifica
1.0.3	2017/03/15	Pilò Salvatore	Stesura Capitolo Standard e metodi per la gestione della Qualità
1.0.2	2017/03/09	Salmistraro Gianmarco	Stesura Capitolo Strategia di verifica nel dettaglio

1.0.1	2017/03/03	Salmistraro Gianmarco	Stesura Capitoli: Introduzione e Visione generale delle strategie di verifica
1.0.0	2017/03/02	Santimaria Davide	Creazione Struttura del documento

## Indice

<b>1</b>	<b>Introduzione</b>	<b>7</b>
1.1	Scopo del documento . . . . .	7
1.2	Scopo del Prodotto . . . . .	7
1.3	Glossario . . . . .	7
1.4	Riferimenti . . . . .	7
1.4.1	Informativi . . . . .	7
1.4.2	Normativi . . . . .	8
<b>2</b>	<b>Visione generale delle strategie di verifica</b>	<b>9</b>
2.1	Obiettivi di qualità . . . . .	9
2.2	Qualità di processo . . . . .	9
2.2.1	Procedure di controllo di qualità di processo . . . . .	9
2.2.2	Obiettivi di qualità di processo . . . . .	9
2.2.2.1	Controllo di pianificazione dei processi . . . . .	10
2.2.2.2	Documentazione . . . . .	10
2.3	Qualità di prodotto . . . . .	10
2.3.1	Procedure di controllo di qualità di prodotto . . . . .	10
2.3.2	Obiettivi di qualità di prodotto . . . . .	10
2.3.2.1	Funzionalità . . . . .	11
2.3.2.2	Affidabilità . . . . .	11
2.3.2.3	Efficienza . . . . .	11
2.3.2.4	Manutenibilità . . . . .	11
<b>3</b>	<b>Pianificazione dei test</b>	<b>12</b>
3.1	Livelli di testing . . . . .	12
3.2	Test di Sistema . . . . .	12
3.2.1	Specifica dei test di Sistema . . . . .	12
3.3	Test di Integrazione . . . . .	21
3.3.1	Specifica dei test di Integrazione . . . . .	22
3.3.2	Tracciamento test di integrazione - componenti . . . . .	23
3.4	Test di Validazione . . . . .	25
3.4.1	Specifica dei test di Validazione . . . . .	25
3.5	Test di Unità . . . . .	35
3.5.1	Specifica dei test di Unità . . . . .	35
<b>A</b>	<b>Standard e Metodi per la gestione della Qualità</b>	<b>39</b>
A.1	ISO/IEC 9126 <i>Software engineering — Product quality</i> . . . . .	39
A.1.1	Modello della qualità del software . . . . .	39
A.1.2	Metriche per la qualità interna . . . . .	41
A.1.3	Metriche per la qualità esterna . . . . .	42
A.1.4	Metriche per la qualità in uso . . . . .	42

A.2	<i>ISO<sub>G</sub>/IEC<sub>G</sub> 15504 Information technology – Process assessment</i>	42
A.2.1	Modello di riferimento	42
A.2.2	Valutazione	43
A.2.3	Processo di valutazione	44
A.3	Ciclo di Deming o Ciclo di Shewhart	44
<b>B</b>	<b>Resoconto delle attività di verifica</b>	<b>45</b>
B.1	Revisione dei requisiti	45
B.1.1	Dettaglio delle verifiche	45
B.1.1.1	Analisi	45
B.2	Revisione di progettazione	48
B.2.1	Dettaglio delle verifiche	48
B.2.1.1	Progettazione Architettuale	48
B.3	Revisione di Qualifica	51
B.3.1	Dettaglio delle verifiche	52
B.3.1.1	Progettazione di Dettaglio e Codifica	52
B.4	Revisione di Accettazione	55
B.4.1	Dettaglio delle verifiche	55
B.4.1.1	Verifica e Validazione	55
<b>C</b>	<b>Dettaglio esito revisioni</b>	<b>59</b>
C.1	Revisioni dei Requisiti	59
C.2	Revisione di Progettazione	59
C.3	Revisione di Qualifica	60

## Elenco delle figure

1	Ciclo di qualità del software . . . . .	41
---	---	----

## Elenco delle tabelle

2	Tracciamento Test di Sistema - Requisiti . . . . .	21
3	Descrizione test di Integrazione . . . . .	23
4	Tracciamento test di Integrazione - Componenti . . . . .	24
5	Tracciamento Test di Accettazione - Requisiti . . . . .	34
6	Tracciamento Test di Sistema - Requisiti . . . . .	38
7	Indici SV e BV - Periodo di Analisi . . . . .	46
8	Indici Gulpease per i documenti - Periodo di Analisi . . . . .	47
9	Indici SV e BV - Periodo di Progettazione Architettuale . . . . .	49
10	Indici Gulpease per i documenti - Periodo di Progettazione Architettuale	50
11	Indici SV e BV - Periodo di Progettazione di Dettaglio e Codifica . . . . .	52
12	Indici Gulpease per i documenti - Periodo di Progettazione di Dettaglio e Codifica . . . . .	53
13	Indici SV e BV - Periodo di Verifica e Validazione . . . . .	56
14	Indici Gulpease per i documenti - Periodo di Progettazione di Dettaglio e Codifica . . . . .	57

## 1 Introduzione

### 1.1 Scopo del documento

Questo documento descrive le strategie adottate dal gruppo SWEet BIT per il conseguimento degli obiettivi di qualità riguardanti il prodotto. Il raggiungimento di tali obiettivi è possibile solo tramite una precisa e continua verifica delle attività svolte; così facendo è possibile rilevare e correggere tempestivamente eventuali anomalie, minimizzando lo spreco di risorse.

### 1.2 Scopo del Prodotto

Lo scopo del progetto è la realizzazione di una *Web App<sub>G</sub>* che fornisca all'*Utente<sub>G</sub>* un *UML<sub>G</sub> Designer<sub>G</sub>* con il quale riuscire a disegnare correttamente *Diagrammi delle classi<sub>G</sub>* e descrivere il comportamento dei *Metodi<sub>G</sub>* interni alle stesse attraverso l'utilizzo del *Diagramma delle attività<sub>G</sub>*. La *Web App<sub>G</sub>* permetterà all'*Utente<sub>G</sub>* di generare *Codice<sub>G</sub> Java<sub>G</sub>* dal *Diagramma<sub>G</sub>* disegnato ed eventualmente andare a ritoccarne il risultato al fine di ottenere un *Codice<sub>G</sub>* eseguibile, funzionante e funzionale.

### 1.3 Glossario

Con lo scopo di evitare ambiguità di linguaggio e di massimizzare la comprensione dei documenti, il gruppo ha steso un documento interno che è il *Glossario 4.0.0*. In esso saranno definiti, in modo chiaro e conciso, i termini che possono causare ambiguità o incomprensione del testo.

### 1.4 Riferimenti

#### 1.4.1 Informativi

- **Analisi dei requisiti:** 4.0.0
- **Piano di progetto:** 4.0.0
- **Lucidi dell'insegnamento di Ingegneria del *Software*:**  
<http://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2016/>
- **Libro SWEBOK v3.0: *Chapter 10: Software Quality*:**  
<https://www.computer.org/web/swebok/>
- **ISO<sub>G</sub>/IEC<sub>G</sub> 9126 *Software engineering — Product quality*:**  
[https://en.wikipedia.org/wiki/ISO/IEC\\_9126](https://en.wikipedia.org/wiki/ISO/IEC_9126)



- ***ISO<sub>G</sub>/IEC<sub>G</sub> 15504 Information technology – Process assessment:***  
[https://en.wikipedia.org/wiki/ISO/IEC\\_15504](https://en.wikipedia.org/wiki/ISO/IEC_15504)

#### 1.4.2 Normativi

- **Norme di progetto:** 4.0.0
- **Capitolato di appalto SWEDesigner<sub>G</sub> (C6):**  
<http://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2016/Progetto/C6.pdf>

## 2 Visione generale delle strategie di verifica

### 2.1 Obiettivi di qualità

Questa sezione si presta a descrivere sia gli obiettivi di qualità riguardanti il prodotto che quelli relativi ai processi necessari alla sua produzione.

### 2.2 Qualità di processo

La qualità dei processi che portano allo sviluppo di un software hanno un ruolo fondamentale sulla qualità del prodotto. Il gruppo SWEet BIT ha deciso di adottare il *Ciclo di Deming*, o *Ciclo PDCA<sub>G</sub>*, come modello per il continuo miglioramento dei processi produttivi.

Come complemento al *ciclo di Deming* è stato scelto il modello descritto dallo standard *ISO<sub>G</sub>/IEC<sub>G</sub> 15504* detto *SPICE<sub>G</sub>*, il quale fornisce gli strumenti per la valutazione dei processi produttivi.

Sia lo standard *ISO<sub>G</sub>/IEC<sub>G</sub> 15504* che il *Ciclo di Deming* sono descritti nell'Appendice A - *Standard e Metodi<sub>G</sub> per la gestione della Qualità* del presente documento.

#### 2.2.1 Procedure di controllo di qualità di processo

La pianificazione delle attività volte al miglioramento continuo dei processi sono descritte nel *Piano di Progetto 4.0.0*. Le linee guida per la gestione della qualità del processo, invece, seguono il modello *PDCA<sub>G</sub>* e descrivono come devono essere attuate le procedure di controllo:

- La pianificazione deve essere dettagliata, e le attività pianificate devono essere monitorate;
- Le risorse necessarie per conseguire gli obiettivi devono essere definite;
- Il miglioramento della qualità del processo deve essere verificato attraverso l'utilizzo di apposite metriche, che verranno descritte in seguito.

#### 2.2.2 Obiettivi di qualità di processo

Gli obiettivi di qualità di processo che il gruppo SWEet BIT vuole raggiungere nel progetto, sono un sottoinsieme di quelli definiti dallo standard *ISO/IEC 12207:2008*. Sono metriche che danno un riscontro immediato sullo stato attuale del progetto, mantenendo il controllo sui processi durante il loro svolgimento. Per ogni metrica indicata è stato definito nelle *Norme di Progetto 4.0.0* come si calcola e con quale strumento.

**2.2.2.1 Controllo di pianificazione dei processi** Un insieme di metriche che indicano se ci si trova allineati o meno tra quanto pianificato e quanto è stato effettivamente eseguito.

- **Schedule Variance (SV):** [];
- **Budget Variance (BV):** [].

**2.2.2.2 Documentazione** Un insieme di metriche che indicano il grado di leggibilità della documentazione relativa alle funzionalità e alle caratteristiche del sistema software prodotto.

- **Indice di Gulpease:** [60 - 100].

## 2.3 Qualità di prodotto

Per garantire qualitativamente un prodotto software è necessario definire degli obiettivi qualitativi e garantire il loro soddisfacimento. Per stabilire gli obiettivi di qualità inerenti al prodotto software, il gruppo SWEet BIT ha deciso di seguire lo standard  $ISO_G/IEC_G$  9126; questo standard descrive un modello per definire la qualità di un prodotto software e suggerisce delle metriche per poterne misurare la qualità.

Lo standard  $ISO_G/IEC_G$  9126 è descritto nell'Appendice A - *Standard e Metodi<sub>G</sub> per la gestione della Qualità* del presente documento.

### 2.3.1 Procedure di controllo di qualità di prodotto

Il controllo per la qualità del prodotto definisce i seguenti processi:

- **SQA** (Software Quality Assurance): si occupa di assicurare che i processi siano implementati secondo quanto pianificato e che siano forniti sistemi di misurazione dei processi;
- **Verifica**: si occupa di accertare che l'esecuzione dei processi non abbia introdotto degli errori, e accerta il rispetto delle regole, delle convenzioni e delle procedure;
- **Validazione**: si occupa di accertare che i prodotti realizzati siano conformi alle attese.

### 2.3.2 Obiettivi di qualità di prodotto

Gli obiettivi di qualità del software che il gruppo SWEet BIT vuole raggiungere nel progetto, sono un sottoinsieme di quelli definiti dallo standard ISO/IEC 9126:2001. Per ogni metrica indicata è stato definito nelle *Norme di Progetto* 4.0.0 come si calcola e con quale strumento.

**2.3.2.1 Funzionalità** Il prodotto deve possedere tutte le funzionalità descritte dai requisiti obbligatori ed in gran parte anche quelle definite dai requisiti desiderabili. Gli obiettivi di funzionalità del prodotto e le relative metriche sono:

- **Copertura requisiti obbligatori:** [100];
- **Copertura requisiti desiderabili:** [70 - 100].

**2.3.2.2 Affidabilità** Il prodotto deve superare tutti i test per verificare che funzioni in tutte le situazioni in cui si può trovare. Gli obiettivi di affidabilità del prodotto e le relative metriche sono:

- **Percentuale test superati:** [100].

**2.3.2.3 Efficienza** Il prodotto non presenterà un alto grado di complessità. Gli obiettivi di efficienza del prodotto e le relative metriche sono:

- **Profondità di annidamento:** [0 - 4].

**2.3.2.4 Manutenibilità** Il prodotto risulterà manutenibile nel tempo. Gli obiettivi di manutenibilità del prodotto e le relative metriche sono:

- **Complessità ciclomatica:** [0 - 10];
- **Variabili inutilizzate:** [0 - 0];
- **Argomenti per funzione:** [0 - 4];
- **Linee di codice per linee di commento:** [ $>0.30$ ];
- **Copertura del codice:** [80 - 100];

### 3 Pianificazione dei test

La strategia di verifica del software che si vuole adottare è l'utilizzo di una serie di test opportunamente predeterminati che garantiscano almeno un test per requisito. I test devono poter essere ripetibili, ossia, tramite delle specifiche su come riprodurre i test, si vuole che il loro output sia deterministico. Per le tempistiche di esecuzione dei test si fa riferimento al *Piano di Progetto v4.0.0*. Nelle tabelle sottostanti lo stato dei test **N.E.** è da intendersi come non eseguito, in quanto saranno applicati in secondo momento.

#### 3.1 Livelli di testing

I test effettuati vengono divisi in livelli differenti e si concretizzano in un'esecuzione bottom-up che avanza sequenzialmente alle attività di codifica e validazione. I test che saranno applicati sono di cinque tipi:

- **Test di Accettazione (TA):** verificano che il prodotto soddisfi quanto richiesto dal proponente individuando delle macro azioni eseguite tipicamente dall'utente sul sistema;
- **Test di Sistema (TS):** verificano che il comportamento dell'intero sistema funzioni complessivamente bene;
- **Test di Integrazione (TI):** verificano le componenti del sistema contenute nella *Specifica Tecnica v3.0.0* siano funzionanti e in grado di funzionare nel loro insieme;
- **Test di Unità (TU):** verificano ogni unità assegnata ad un programmatore. In questo progetto una unità dovrebbe rappresentare una *function* o un *method*. Saranno aggiornati nelle prossime consegne;
- **Test di Regressione (TR):** verificano che una modifica non abbia compromesso componenti software precedentemente funzionanti. Saranno aggiornati nelle prossime consegne.

#### 3.2 Test di Sistema

Vengono descritti i test per verificare il comportamento del sistema rispetto ai requisiti definiti nell'*Analisi dei Requisiti v4.0.0*. I test sotto riportati sono quelli relativi ai requisiti rilevanti meritevoli di test.

##### 3.2.1 Specifica dei test di Sistema

Test	Descrizione	Stato	Requisito
TS1	Verificare che l'utente possa registrarsi al sistema inserendo username, password ed email	Success.	R0F1, R0F1.1 R0F1.2, R0F1.3 R0F1.4
TS1.5	Verificare che l'applicazione visualizzi messaggi di errore in caso di username, password o email non conformi	Success.	R0F1.5, R0F1.6 R0F1.7
TS2	Verificare che l'utente possa effettuare l'autenticazione inserendo username e password	Success.	R0F2.1, R0F2.2
TS2.3	Verificare che l'applicazione visualizzi un messaggio di errore in caso di username o password errati	Success.	R0F2.3
TS4	Verificare che l'utente possa effettuare il logout	Success.	R0F4
TS5	Verificare che il sistema visualizzi l'elenco dei progetti realizzati dall'utente	Success.	R0F5
TS5.1.1	Verificare che il sistema permetta la creazione di un progetto vuoto	Success	R0F5.1 R0F5.1.1
TS5.1.2	Verificare che il sistema permetta l'importazione di un progetto esistente	Success.	R0F5.1 R0F5.1.2
TS5.2	Verificare che il sistema permetta l'apertura di un progetto salvato	Success.	R0F5.2
TS5.3	Verificare che il sistema permetta la cancellazione di un progetto salvato	Success.	R0F5.3
TS6	Verificare che il sistema visualizzi correttamente l'editor dei diagrammi	Success	R0F6
TS6.1.1.1	Verificare che il sistema effettui il salvataggio del progetto in uso su richiesta dell'utente	Success	R0F6.1.1.1

Test	Descrizione	Stato	Requisito
TS6.1.1.2	Verificare che il sistema effettui la chiusura del progetto in uso su richiesta dell'utente	Success	R0F6.1.1.2
TS6.1.1.3	Verificare che il sistema effettui l'esportazione del progetto in uso su richiesta dell'utente	Success	R0F6.1.1.3
TS6.1.1.4	Verificare che il sistema effettui la generazione del codice su richiesta dell'utente	Success	R0F6.1.1.4
TS6.1.1.5	Verificare che il sistema effettui il salvataggio come Template del progetto in uso su richiesta dell'utente	N.E.	R0F6.1.1.5
TS6.1.2.1	Verificare che il sistema permetta di annullare l'ultima operazione effettuata	Success.	R1F6.1.2.1
TS6.1.2.2	Verificare che il sistema permetta di ripristinare l'ultima operazione effettuata	Success.	R1F6.1.2.2
TS6.1.2.3	Verificare che il sistema permetta effettuare l'operazione "taglia" di un oggetto selezionato	Success.	R1F6.1.2.3
TS6.1.2.4	Verificare che il sistema permetta effettuare l'operazione "copia" di un oggetto selezionato	Success.	R1F6.1.2.4
TS6.1.2.5	Verificare che il sistema permetta effettuare l'operazione "incolla" di un oggetto copiato	Success.	R1F6.1.2.5
TS6.1.2.6	Verificare che il sistema permetta effettuare l'operazione di "zoom-in" della schermata	Success	R1F6.1.2.6
TS6.1.2.7	Verificare che il sistema permetta effettuare l'operazione di "zoom-out" della schermata	Success	R1F6.1.2.7
TS6.1.3	Verificare che il sistema visualizzi l'elenco dei template disponibili	N.E.	R1F6.1.3

Test	Descrizione	Stato	Requisito
TS6.1.3.1	Verificare che il sistema permetta l'inserimento di un template nel proprio progetto	N.E.	R1F6.1.3.1
TS6.1.3.2	Verificare che il sistema permetta l'eliminazione di un template precedentemente salvato	N.E.	R1F6.1.3.2
TS6.1.4.1	Verificare che il sistema permetta la creazione di un nuovo layer	N.E.	R2F6.1.4.1
TS6.1.4.2	Verificare che il sistema visualizzi l'elenco dei layer esistenti permettendo la selezione di quelli che l'attore vuole visualizzare	N.E.	R2F6.1.4.2
TS6.1.4.3.1	Verificare che il sistema permetta la modifica del nome del layer da parte dell'utente	N.E.	R2F6.1.4.3.1
TS6.1.4.3.2	Verificare che il sistema permetta l'eliminazione del layer da parte dell'utente	N.E.	R2F6.1.4.3.2
TS6.2.1.1	Verificare che il sistema permetta l'inserimento di un nuovo elemento "classe"	Success	R0F6.2.1.1
TS6.2.1.2	Verificare che il sistema permetta l'inserimento di un nuovo elemento "pacchetto"	Success	R0F6.2.1.2
TS6.2.1.3	Verificare che il sistema permetta l'inserimento di un nuovo elemento "relazione" con le relative classi di partenza e destinazione	Success	R0F6.2.1.3 R0F6.2.1.3.1 R0F6.2.1.3.2
TS6.2.1.4	Verificare che il sistema permetta l'inserimento di un nuovo elemento "commento" associandolo ad un altro elemento	Success	R0F6.2.1.4
TS6.2.2.1	Verificare che il sistema permetta l'inserimento di un nuovo elemento "operazione"	Success	R0F6.2.2.1



Test	Descrizione	Stato	Requisito
TS6.2.1.2	Verificare che il sistema permetta l'inserimento di un nuovo elemento "chiamata a metodo"	Success.	R0F6.2.1.2
TS6.2.1.3	Verificare che il sistema permetta l'inserimento di un nuovo elemento "variabile"	Success	R0F6.2.1.3
TS6.2.1.4	Verificare che il sistema permetta l'inserimento di un nuovo elemento "connettore"	Success	R0F6.2.1.4
TS6.2.1.5	Verificare che il sistema permetta l'inserimento di un nuovo elemento "nodo di decisione"	Success	R0F6.2.1.5
TS6.2.1.5	Verificare che il sistema permetta l'inserimento di un nuovo elemento "nodo merge"	Success	R0F6.2.1.5
TS6.2.1.6	Verificare che il sistema permetta l'inserimento di un nuovo elemento "commento"	Success	R0F6.2.1.6
TS6.2.1.7	Verificare che il sistema permetta l'inserimento di un nuovo elemento "output pin"	Success	R0F6.2.1.7
TS6.3.1.1	Verificare che il sistema permetta l'eliminazione di un elemento "classe"	Success	R0F6.3.1.1
TS6.3.1.2	Verificare che il sistema permetta l'eliminazione di un elemento "relazione"	Success	R0F6.3.1.2
TS6.3.1.3	Verificare che il sistema permetta l'eliminazione di un elemento "pacchetto"	Success	R0F6.3.1.3
TS6.3.1.4	Verificare che il sistema permetta la visualizzazione di più o meno dettagli di un elemento	Success.	R0F6.3.1.4
TS6.3.1.5	Verificare che il sistema permetta la modifica di un elemento "classe"	Success	R0F6.3.1.5

Test	Descrizione	Stato	Requisito
TS6.3.1.5.1	Verificare che il sistema permetta la modifica di un elemento "nome" in una classe	Success	R0F6.3.1.5.1
TS6.3.1.5.2	Verificare che il sistema permetta la modifica di un elemento "attributo" in una classe	Success	R0F6.3.1.5.2
TS6.3.1.5.2.1	Verificare che il sistema permetta la modifica di un elemento "visibilità" in un attributo	Success	R0F6.3.1.5.2.1
TS6.3.1.5.2.2	Verificare che il sistema permetta la modifica di un elemento "nome" in un attributo	Success	R0F6.3.1.5.2.2
TS6.3.1.5.2.3	Verificare che il sistema permetta la modifica di un elemento "tipo" in un attributo	Success	R0F6.3.1.5.2.3
TS6.3.1.5.2.4	Verificare che il sistema permetta la modifica di un elemento "valore di default" in un attributo	Success	R0F6.3.1.5.2.4
TS6.3.1.5.3	Verificare che il sistema permetta l'aggiunta di un nuovo elemento "attributo" in una classe	Success	R0F6.3.1.5.3
TS6.3.1.5.4	Verificare che il sistema permetta la modifica di un elemento "metodo" in una classe	Success	R0F6.3.1.5.4
TS6.3.1.5.4.1	Verificare che il sistema permetta la modifica di un elemento "visibilità" in un metodo	Success	R0F6.3.1.5.4.1
TS6.3.1.5.4.2	Verificare che il sistema permetta la modifica di un elemento "nome" in un metodo	Success	R0F6.3.1.5.4.2
TS6.3.1.5.4.3	Verificare che il sistema permetta la modifica di un elemento "tipo di ritorno" in un metodo	Success	R0F6.3.1.5.4.3
TS6.3.1.5.4.4	Verificare che il sistema permetta la modifica di un elemento "lista di parametri" in un metodo	Success	R0F6.3.1.5.4.4

Test	Descrizione	Stato	Requisito
TS6.3.1.5.5	Verificare che il sistema permetta l'aggiunta di un nuovo elemento "metodo" in una classe	Success	R0F6.3.1.5.5
TS6.3.1.5.6	Verificare che il sistema permetta l'assegnazione "classe astratta" ad una classe	Success	R0F6.3.1.5.6
TS6.3.1.5.7	Verificare che il sistema permetta l'assegnazione "interfaccia" ad una classe	Success	R0F6.3.1.5.7
TS6.3.1.5.8	Verificare che il sistema permetta l'assegnazione ad un nuovo layer una classe	N.E.	R0F6.3.1.5.8
TS6.3.1.6	Verificare che il sistema permetta la modifica di un elemento "relazione"	Success	R0F6.3.1.6
TS6.3.1.7	Verificare che il sistema permetta la modifica di un elemento "pacchetto"	Success.	R0F6.3.1.7
TS6.3.1.7.1	Verificare che il sistema permetta la modifica di un elemento "nome" in un pacchetto	Success.	R0F6.3.1.7.1
TS6.3.1.7.2	Verificare che il sistema permetta l'eliminazione di una classe all'interno di un pacchetto	Success.	R0F6.3.1.7.2
TS6.3.1.7.3	Verificare che il sistema permetta l'estrazione di una classe dall'interno del pacchetto all'esterno	Success.	R0F6.3.1.7.3
TS6.3.1.8	Verificare che il sistema permetta la modifica del testo di un elemento "commento"	Success	R0F6.3.1.8 R0F6.3.1.8.1
TS6.3.1.9	Verificare che il sistema permetta l'eliminazione un elemento "commento"	Success	R0F6.3.1.9
TS6.3.1.10	Verificare che il sistema permetta l'eliminazione un elemento "metodo" presente in una classe	Success	R0F6.3.1.10

Test	Descrizione	Stato	Requisito
TS6.3.1.11	Verificare che il sistema permetta l'eliminazione un elemento "attributo" presente in una classe	Success	R0F6.3.1.11
TS6.3.4	Verificare che il sistema permetta di effettuare l'operazione "drag" degli oggetti selezionati	Success	R0F6.3.4
TS6.3.5.1	Verificare che il sistema permetta l'eliminazione un elemento "operazione"	Success	R0F6.3.5.1
TS6.3.5.2	Verificare che il sistema permetta l'eliminazione un elemento "chiamata a metodo"	Success	R0F6.3.5.2
TS6.3.5.3	Verificare che il sistema permetta l'eliminazione un elemento "variabile"	Success	R0F6.3.5.3
TS6.3.5.4	Verificare che il sistema permetta l'eliminazione un elemento "connettore"	Success	R0F6.3.5.4
TS6.3.5.5	Verificare che il sistema permetta l'eliminazione un elemento "nodo di decisione"	Success.	R0F6.3.5.5
TS6.3.5.6	Verificare che il sistema permetta l'eliminazione un elemento "nodo merge"	Success	R0F6.3.5.6
TS6.3.5.7	Verificare che il sistema permetta l'eliminazione un elemento "commento"	Success	R0F6.3.5.7
TS6.3.5.8	Verificare che il sistema permetta l'eliminazione un elemento "output pin"	Success	R0F6.3.5.8
TS6.3.5.9	Verificare che il sistema permetta la modifica di un elemento "commento" nel diagramma dei metodi	Success	R0F6.3.5.9

Test	Descrizione	Stato	Requisito
TS6.3.5.10	Verificare che il sistema permetta la modifica di un elemento "operazione" inserendo un'operazione tra variabili	Success	R0F6.3.5.10 R0F6.3.5.10.1
TS6.3.5.11	Verificare che il sistema permetta la modifica di un elemento "chiamata a metodo" selezionando un metodo precedentemente dichiarato	Success	R0F6.3.5.11 R0F6.3.5.11.1
TS6.3.5.12	Verificare che il sistema permetta la modifica di un elemento "variabile" selezionando una variabile precedentemente dichiarata	Success	R0F6.3.5.12 R0F6.3.5.12.1
TS6.3.5.13	Verificare che il sistema permetta la modifica di un elemento "connettore" modificandone la condizione di guardia	Success	R0F6.3.5.13 R0F6.3.5.13.1
TS6.4.1	Verificare che il sistema permetta la navigazione tra le chiamate di metodi nel pannello laterale	N.E.	R0F6.4.1
TS6.4.2	Verificare che il sistema visualizzi la breadcrumb, che rappresenta il percorso tra le chiamate a metodo selezionate dall'utente nel pannello laterale	N.E.	R0F6.4.2
TS3.1	Verificare che il sistema permetta all'utente di modificare la password	Success.	R1F3.1
TS3.2	Verificare che il sistema permetta all'utente di modificare l'email	Success.	R1F3.2
TS3.3	Verificare che il sistema permetta all'utente di eliminare il proprio profilo	Success.	R1F3.3
TS3.4	Verificare che il sistema visualizzi un messaggio di errore in caso di password non conforme	Success.	R1F3.2

Test	Descrizione	Stato	Requisito
TS3.5	Verificare che il sistema visualizzi un messaggio di errore in caso di email non conforme	Success.	R1F3.5
TS13	Verificare che il sistema permetta il recupero della password	Success.	R1F13
TS14	Verificare che il sistema invii la nuova password all'indirizzo email dell'utente	Success.	R1F14
TS7	Verificare che il codice generato rispetti le metriche riportate nelle <i>Norme di Progetto v4.0.0</i> e <i>Piano di Progetto v4.0.0</i>	Success	R0Q7
TS8	Verificare che la progettazione rispetti le norme riportate nelle <i>Norme di Progetto v4.0.0</i> e <i>Piano di Qualifica v4.0.0</i>	Success	R0Q8
TS9	Verificare che sia stato rilasciato il manuale d'uso per l'applicazione	Success	R0Q9
TS10	Verificare che il codice generato sia nel linguaggio java	Success	R0V10
TS11	Verificare che il progetto sia rilasciato con licenza opensource	Success	R0V11
TS12	Verificare che le siano utilizzate le tecnologie web HTML, CSS, JavaScript	Success	R0V12
TS13	Verificare che i browser in uso siano Google Chrome versione 49.X o Mozilla Firefox versione 45.Y	Success	R0V13

Tabella 2: Tracciamento Test di Sistema - Requisiti

### 3.3 Test di Integrazione

I test di integrazione consentono di controllare che più moduli funzionino assieme in modo corretto.

### 3.3.1 Specifica dei test di Integrazione

Test	Descrizione	Stato
TI1	Test di integrazione finale per le componenti client e server.	Success.
TI2	Test di integrazione tra le componenti interne SWEDesigner::Server::Controller, SWEDesigner::Server::Model e SWEDesigner::Client e le librerie esterne Express Js, Mongoose, MongoDB, BodyParcer, Passport, Moustache, Forge, PassportJWT e Bcrypt	Success
TI3	Verificare che il sistema gestisca correttamente le componenti relative al package SWEDesigner::Server::Controller. In particolare che gestisca correttamente l'iterazione con il SWEDesigner::Client e le librerie esterne Express Js, BodyParcer, Passport, Moustache, Forge, PassportJWT e Bcrypt.	Success
TI4	Verificare che il sistema gestisca correttamente le componenti relative al package SWEDesigner::Server::Model. In particolare che gestisca correttamente l'iterazione con il SWEDesigner::Controller::Middleware e le librerie esterne Mongoose e MongoDB	Success
TI5	Verificare che il sistema gestisca correttamente le componenti relative al package SWEDesigner::Server::Controller::Middleware. In particolare che gestisca correttamente l'iterazione con SWEDesigner::Controller::Services e le librerie esterne Express Js, BodyParcer, Passport, Moustache, Forge, PassportJWT e Bcrypt.	Success
TI6	Verificare che il sistema gestisca correttamente le componenti relative al package SWEDesigner::Server::Controller::Services. In particolare che gestisca correttamente l'iterazione con SWEDesigner::Controller::Middleware e la libreria esterna Express Js.	Success
TI7	Verificare che il sistema gestisca correttamente le componenti relative al package SWEDesigner::Server::Controller::Services::UserService. In particolare che gestisca correttamente l'iterazione con la libreria esterna Express.	Success.

Test	Descrizione	Requisito
TI8	Test di integrazione tra le componenti interne SWEDesigner::Client::Component, SWEDesigner::Client::Service, SWEDesigner::Server.	Success
TI9	Verificare che il sistema gestisca correttamente le componenti relative al package SWEDesigner::Client::Components. In particolare che gestisca correttamente l'iterazione con SWEDesigner::Client::Services	Success
TI10	Verificare che il sistema gestisca correttamente le componenti relative al package SWEDesigner::Client::Components::Menu in particolare che gestisca correttamente l'iterazione con SWEDesigner::Client::Services	Success
TI11	Verificare che il sistema gestisca correttamente le componenti relative al package SWEDesigner::Client::Components::Editor in particolare che gestisca correttamente l'iterazione con SWEDesigner::Client::Services	Success
TI12	Verificare che il sistema gestisca correttamente le componenti relative al package SWEDesigner::Client::Components::ActivityFrame in particolare che gestisca correttamente l'iterazione con SWEDesigner::Client::Services	Success.
TI13	Verificare che il sistema gestisca correttamente le componenti relative al package SWEDesigner::Client::Components::Editor in particolare che gestisca correttamente l'iterazione con la libreria grafica jointJS.	Success
TI14	Verificare che il sistema gestisca correttamente le componenti relative al package SWEDesigner::Client::Component::Services::Models in particolare le iterazioni con il package SWEDesigner::Client::Component::Services	Success

Tabella 3: Descrizione test di Integrazione

### 3.3.2 Tracciamento test di integrazione - componenti



Test	Componenti aggiunte
TI1	SWEDesigner
TI2	SWEDesigner::Server
TI3	SWEDesigner::Server::Controller
TI4	SWEDesigner::Server::Model
TI5	SWEDesigner::Server::Controller::Middleware
TI6	SWEDesigner::Server::Controller::Services
TI7	SWEDesigner::Server::Controller::Services::UserService
TI8	SWEDesigner::Client
TI9	SWEDesigner::Client::Components
TI10	SWEDesigner::Client::Components::Menu
TI11	SWEDesigner::Client::Components::Editor
TI12	SWEDesigner::Client::ActivityFrame
TI13	SWEDesigner::Client::Components::Editor
TI14	SWEDesigner::Client::Service::Model

Tabella 4: Tracciamento test di Integrazione - Componenti

### 3.4 Test di Validazione

I test di validazione hanno lo scopo di accertare che esso sia conforme alle attese. Per ogni test viene riportata una descrizione contenente i passi che l'utente deve seguire per verificare che i requisiti siano soddisfatti.

#### 3.4.1 Specifica dei test di Validazione

Test	Descrizione	Stato	Requisito
TA1	L'utente che non ha mai effettuato la registrazione deve prima registrarsi al sistema. All'utente è richiesto: <ul style="list-style-type: none"><li>• inserire l'username secondo i criteri specificati;</li><li>• inserire la password secondo i criteri specificati;</li><li>• inserire l'email;</li><li>• confermare la registrazione.</li></ul>	Success.	R0F1, R0F1.1 R0F1.2 R0F1.3 R0F1.4
TA2	L'utente non autenticato intende accedere all'applicazione, per farlo deve inserire le proprie credenziali composte da username o email e password. All'utente è richiesto: <ul style="list-style-type: none"><li>• inserire l'username o la mail nel campo apposito;</li><li>• inserire la password;</li><li>• procedere con l'autenticazione.</li></ul>	Success.	R0F2 R0F2.1 R0F2.2
TA3	L'utente autenticato deve poter eseguire il logout dall'applicazione. All'utente è richiesto di: <ul style="list-style-type: none"><li>• essere autenticato;</li><li>• selezionare l'opzione di logout.</li></ul>	Success.	R0F4

Test	Descrizione	Stato	Requisito
TA4	<p>L'utente autenticato ha la possibilità di gestire i propri progetti aggiungendone di nuovi, importandone di esistenti, esportandone o eliminandone. All'utente è richiesto di:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• essere autenticato;</li> <li>• accedere alla pagina della gestione dei progetti.</li> <li>• selezionare "Nuovo Progetto" se vuole creare uno di nuovo;</li> <li>• selezionare "Importa" se vuole importare un progetto già esistente;</li> <li>• selezionare "Esporta" se vuole salvare nel proprio sistema il progetto;</li> <li>• selezionare "Elimina" se vuole eliminare un progetto.</li> </ul>	Success.	R0F5 R0F5.1 R0F5.1.1 R0F5.1.2 R0F5.2 R0F5.3
TA5	<p>L'utente autenticato ha la possibilità di salvare, chiudere, esportare, generare il codice sorgente, salvare come template il progetto in uso dal menu File. All'utente è richiesto di:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• essere autenticato;</li> <li>• avere un progetto aperto;</li> <li>• selezionare "Salva" per salvare nel database il progetto;</li> <li>• selezionare "Chiudi" per chiudere il progetto;</li> <li>• selezionare "Esporta" per esportare il progetto per una futura condivisione;</li> <li>• selezionare "Genera" per effettuare la generazione del codice sorgente;</li> <li>• selezionare "Salva template" per salvare il progetto come template per un futuro riutilizzo.</li> </ul>	Success.	R0F6.1.1 R0F6.1.1.1 R0F6.1.1.2 R0F6.1.1.3 R0F6.1.1.4 R0F6.1.1.5

Test	Descrizione	Stato	Requisito
TA6	<p>L'utente autenticato ha la possibilità di annullare, ripristinare una operazione, oppure tagliare, copiare, incollare un oggetto o fare operazioni di zoom, dal menu Edit. All'utente è richiesto di:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• essere autenticato;</li> <li>• avere un progetto aperto;</li> <li>• selezionare "Annulla" per annullare l'ultima operazione effettuata;</li> <li>• selezionare "Ripristina" per ripristinare l'ultima operazione effettuata;</li> <li>• selezionare "Taglia" per tagliare un elemento selezionato;</li> <li>• selezionare "Copia" per copiare un elemento selezionato;</li> <li>• selezionare "Incolla" per incollare un elemento copiato;</li> <li>• selezionare "Zoom-in" per effettuare una operazione di zoom in</li> <li>• selezionare "Zoom-out" per effettuare una operazione di zoom out</li> </ul>	Success.	R1F6.1.2.1 R1F6.1.2.2 R1F6.1.2.3 R1F6.1.2.4 R1F6.1.2.5 R1F6.1.2.6 R1F6.1.2.7
TA7	<p>L'utente autenticato ha la possibilità di visionare i template forniti dal dominio applicativo, e gestire i propri, dal menu Template. All'utente è richiesto di:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• essere autenticato;</li> <li>• avere un progetto aperto;</li> <li>• accedere alla pagina di gestione dei template;</li> <li>• selezionare "Aggiungi" per aggiungere al proprio progetto un template;</li> <li>• selezionare "Elimina" per eliminare un proprio template precedentemente salvato;</li> </ul>	N.E.	R1F6.1.3 R1F6.1.3.1 R1F6.1.3.2

Test	Descrizione	Stato	Requisito
TA8	<p>L'utente autenticato ha la possibilità di visionare e gestire i layer disponibili, dal menu Layer. All'utente è richiesto di:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• essere autenticato;</li> <li>• avere un progetto aperto;</li> <li>• selezionare "Aggiungi" per creare un nuovo layer;</li> <li>• selezionare "Visualizza" per visualizzare i layer desiderati;</li> <li>• selezionare "Modifica" per modificare il nome del layer;</li> <li>• selezionare "Elimina" per eliminare un layer.</li> </ul>	N.E.	R2F6.1.4 R2F6.1.4.1 R2F6.1.4.2 R2F6.1.4.3.1 R2F6.1.4.3.2
TA9	<p>L'utente autenticato ha la possibilità di aggiungere al proprio progetto gli elementi dei diagrammi delle classi, tramite la barra degli strumenti. All'utente è richiesto di:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• essere autenticato;</li> <li>• avere un progetto aperto;</li> <li>• selezionare l'icona "Classe" per inserire il disegno di una Classe;</li> <li>• selezionare l'icona "Pacchetto" per inserire il disegno di un Pacchetto;</li> <li>• selezionare l'icona "Relazione" per inserire il disegno di una Relazione indicandone classe di partenza e destinazione e il tipo di relazione;</li> <li>• selezionare l'icona "Commento" per inserire il disegno di un Commento, indicandone a quali elemento è riferito.</li> </ul>	Success.	R0F6.2.1 R0F6.2.1.1 R0F6.2.1.2 R0F6.2.1.3 R0F6.2.1.3.1 R0F6.2.1.3.2 R0F6.2.1.3.3 R0F6.2.1.4 R0F6.2.1.4.1

Test	Descrizione	Stato	Requisito
TA10	<p>L'utente autenticato ha la possibilità di aggiungere al proprio progetto gli elementi dei diagrammi dei metodi, tramite la barra degli strumenti. All'utente è richiesto di:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• essere autenticato;</li> <li>• avere un progetto aperto;</li> <li>• avere selezionato un metodo da implementare;</li> <li>• selezionare l'icona "Operazione" per inserire il disegno di una operazione;</li> <li>• selezionare l'icona "Chiamata a Metodo" per inserire il disegno di una chiamata a metodo;</li> <li>• selezionare l'icona "Variabile" per inserire il disegno di una variabile;</li> <li>• selezionare l'icona "Connettore" per inserire il disegno di un connettore;</li> <li>• selezionare l'icona "Nodo di Decisione" per inserire il disegno di un nodo di decisione;</li> <li>• selezionare l'icona "Nodo di Merge" per inserire il disegno di un nodo di merge;</li> <li>• selezionare l'icona "Commento" per inserire il disegno di un commento;</li> <li>• selezionare l'icona "Output pin" per inserire il disegno di un output pin;</li> </ul>	Success.	R0F6.2.2 R0F6.2.2.1 R0F6.2.2.2 R0F6.2.2.3 R0F6.2.2.4 R0F6.2.2.5 R0F6.2.2.6 R0F6.2.2.7 R0F6.2.2.8

Test	Descrizione	Stato	Requisito
TA11	<p>L'utente autenticato ha la possibilità di eliminare gli elementi dei diagrammi delle classi aggiunti del disegnatore. All'utente è richiesto di:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• essere autenticato;</li> <li>• avere un progetto aperto;</li> <li>• avere almeno un elemento del diagramma delle classi inserito nel progetto;</li> <li>• eliminare un elemento "Classe";</li> <li>• eliminare un elemento "Relazione";</li> <li>• eliminare un elemento "Pacchetto";</li> <li>• eliminare un elemento "Commento";</li> <li>• eliminare un elemento "Metodo" in una classe;</li> <li>• eliminare un elemento "Attributo" in una classe;</li> </ul>	Success.	R0F6.3.1 R0F6.3.1.1 R0F6.3.1.2 R0F6.3.1.3 R0F6.3.1.9 R0F6.3.1.10 R0F6.3.1.11

Test	Descrizione	Stato	Requisito
TA12	<p>L'utente autenticato ha la possibilità di modificare un elemento Classe. All'utente è richiesto di:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• essere autenticato;</li> <li>• avere un progetto aperto;</li> <li>• avere un elemento classe disegnato;</li> <li>• modificare campo "nome";</li> <li>• modificare campo "attributo";</li> <li>• modificare campo "visibilità attributo";</li> <li>• modificare campo "nome attributo";</li> <li>• modificare campo "tipo attributo";</li> <li>• modificare campo "valore di default attributo";</li> <li>• modificare campo "metodo";</li> <li>• modificare campo "visibilità metodo";</li> <li>• modificare campo "nome metodo";</li> <li>• modificare campo "tipo di ritorno metodo";</li> <li>• modificare campo "lista parametri metodo";</li> <li>• aggiungere campo "metodo";</li> <li>• aggiungere campo "attributo";</li> <li>• modificare campo "classe astratta";</li> <li>• modificare campo "interfaccia";</li> <li>• modificare campo "assegnazione layer";</li> <li>• modificare campo "relazione";</li> </ul>	Success.	R0F6.3.1.5.1 R0F6.3.1.5.2 R0F6.3.1.5.2.1 R0F6.3.1.5.2.2 R0F6.3.1.5.2.3 R0F6.3.1.5.2.4 R0F6.3.1.5.3 R0F6.3.1.5.4 R0F6.3.1.5.4.1 R0F6.3.1.5.4.2 R0F6.3.1.5.4.3 R0F6.3.1.5.4.4 R0F6.3.1.5.5 R0F6.3.1.5.6 R0F6.3.1.5.7 R0F6.3.1.5.8
TA13	<p>L'utente autenticato ha la possibilità di modificare un elemento relazione tra classi. All'utente è richiesto di:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• essere autenticato;</li> <li>• avere un progetto aperto;</li> <li>• avere un elemento relazione disegnato;</li> <li>• modificare tipo relazione;</li> </ul>	Success.	R0F6.3.1.6



Test	Descrizione	Stato	Requisito
TA14	<p>L'utente autenticato ha la possibilità di modificare un elemento pacchetto presente nel disegnatore. All'utente è richiesto di:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• essere registrato;</li> <li>• avere un progetto aperto;</li> <li>• avere un elemento pacchetto disegnato;</li> <li>• modificare campo "nome";</li> <li>• modificare campo "nome";</li> <li>• eliminare una classe all'interno del pacchetto;</li> <li>• estrarre una classe dal pacchetto per portarla all'esterno;</li> </ul>	Success.	R0F6.3.1.7 R0F6.3.1.7.1 R0F6.3.1.7.2 R0F6.3.1.7.3
TA15	<p>L'utente autenticato ha la possibilità di modificare un elemento commento presente nel disegnatore. All'utente è richiesto di:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• essere autenticato;</li> <li>• avere un progetto aperto;</li> <li>• avere un elemento commento disegnato;</li> <li>• modificare il campo "testo".</li> </ul>	Success.	R0F6.3.1.8 R0F6.3.1.8.1
TA16	<p>L'utente autenticato ha la possibilità di spostare all'interno dell'editor ogni elemento disegnato. All'utente è richiesto di:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• essere registrato;</li> <li>• avere un progetto aperto;</li> <li>• avere un qualsiasi elemento disegnato.</li> </ul>	Success.	R0F6.3.4

Test	Descrizione	Stato	Requisito
TA17	<p>L'utente autenticato ha la possibilità di eliminare gli elementi dei diagrammi dei metodi aggiunti del disegnatore. All'utente è richiesto di:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• essere autenticato;</li> <li>• avere un progetto aperto;</li> <li>• avere aperto la creazione di un diagramma dei metodi;</li> <li>• eliminare un elemento "Operazione";</li> <li>• eliminare un elemento "Chiamata a metodo";</li> <li>• eliminare un elemento "Variabile";</li> <li>• eliminare un elemento "Connettore";</li> <li>• eliminare un elemento "Nodo decisione";</li> <li>• eliminare un elemento "Nodo merge";</li> <li>• eliminare un elemento "Commento";</li> <li>• eliminare un elemento "Output pin";</li> </ul>	Success.	R0F6.3.5 R0F6.3.5.1 R0F6.3.5.2 R0F6.3.5.3 R0F6.3.5.4 R0F6.3.5.5 R0F6.3.5.6 R0F6.3.5.7 R0F6.3.5.8
TA18	<p>L'utente autenticato ha la possibilità di modificare gli elementi dei diagrammi dei metodi aggiunti del disegnatore. All'utente è richiesto di:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• essere autenticato;</li> <li>• avere un progetto aperto;</li> <li>• avere aperto la creazione di un diagramma dei metodi;</li> <li>• modificare il campo "testo" di un commento;</li> <li>• modificare il campo "operazione" tra variabili di un elemento operazione;</li> <li>• modificare un campo "metodo" di un elemento chiamata a metodo;</li> <li>• modificare un campo "variabile" di un elemento variabile;</li> <li>• modificare il campo "guardia" di un connettore;</li> </ul>	Success.	R0F6.3.5.9 R0F6.3.5.10 R0F6.3.5.10.1 R0F6.3.5.11 R0F6.3.5.11.1 R0F6.3.5.12 R0F6.3.5.12.1 R0F6.3.5.13 R0F6.3.5.13.1

Test	Descrizione	Stato	Requisito
TA18	<p>L'utente autenticato ha la possibilità di visualizzare il pannello laterale contenente il diagramma dei metodi generale, permettendo la navigazione tra le varie chiamate a metodo. All'utente è richiesto di:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• essere autenticato;</li> <li>• avere un progetto aperto;</li> <li>• selezionare un elemento "Chiamata a metodo" per navigare tra le varie chiamate a metodo;</li> <li>• selezionare dalla "Breadcrumb" una tra le classi percorse durante la navigazione tra le chiamate a metodo.</li> </ul>	N.E.	R0F6.4 R0F6.4.1 R0F6.4.2
TA19	<p>L'utente autenticato ha la possibilità di gestire i propri dati personali. All'utente è richiesto di:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• essere autenticato;</li> <li>• avere aperto la pagina di gestione profilo;</li> <li>• modificare la propria password;</li> <li>• modificare la propria email;</li> <li>• eliminare il proprio profilo.</li> </ul>	Success.	R1F3 R1F3.1 R1F3.2 R1F3.3
TA20	<p>L'utente non ancora autenticato, che ha smarrito la password ha la possibilità di richiedere al sistema una nuova password di reset. All'utente è richiesto di:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• essere registrato;</li> <li>• accedere alla pagina di recupero password;</li> <li>• inserire l'indirizzo email fornito in fase di registrazione;</li> <li>• confermare l'invio della nuova password.</li> </ul>	Success.	R1F13

Tabella 5: Tracciamento Test di Accettazione - Requisiti

### 3.5 Test di Unità

I test di unità verificano che ogni singola unità (parte di una componente software) funzioni correttamente; definiamo un'unità come la più piccola quantità di software che conviene verificare da sola. Solitamente l'unità è il metodo di una classe.

I test sotto riportati sono quelli relativi ai requisiti rilevanti meritevoli di test.

#### 3.5.1 Specifica dei test di Unità

Test	Descrizione	Metodi	Stato
TU1	Verifica che il database risponda correttamente	loadCryptParam() load() insusr() conn() inscryptparam() insproj() loadallproj() loadkeycrypt() loadproj() login() forgotmail() dropschema()	Success
TU2	Verifica che il modulo esista, e sia caricato correttamente	load() midLoader()	Success
TU3	Verifica che il template sia stato compilato correttamente	parse()	Success
TU4	Verifica che la crittazione sia avvenuta correttamente	encrypt()	Success
TU5	Verifica che la decrittazione sia avvenuta correttamente	decrypt()	Success
TU6	Verifica che gli oggetti siano stati inseriti correttamente nel database	insusr() insproj() inscryptparam()	Success
TU7	Verifica che gli oggetti siano stati caricati correttamente	loadallproj() loadkeycrypt() loadproj() login() forgotmail()	Success

Test	Descrizione	Metodi	Stato
TU8	Verifica che il database sia stato creato correttamente	dropschema() conn()	Success
TU9	Verifica che il template sia stato renderizzato correttamente	parsing()	Success
TU10	Verifica l'esistenza del template	getTemplate()	Success
TU11	Verifica che I parametri crittografici siano stati generati correttamente	getKey() getIv()	Success
TU12	Verifica che I parametri crittografici rispettino la codifica AES	getKey() getIv()	Success
TU13	Verifica che il file decryptato sia stato trasformato in JSON correttamente	decrypt()	Success
TU14	Verifica che l'oggetto JSON sia valido	parsing() parse() encrypt() decrypt()	Success
TU15	Verifica che il file renderizzato corrisponda all'oggetto desiderato	parsing()	Success
TU16	Verifica che sia in grado di inserire un elemento Classe	addClasse()	Success
TU17	Verifica che sia in grado di inserire un elemento Commento	addCommento()	Success
TU18	Verifica che sia in grado di inserire un elemento Generalizzazione	addGeneralizzazione()	Success
TU19	Verifica che sia in grado di inserire un elemento Implementazione	addimplementazione()	Success
TU20	Verifica che sia in grado di inserire un elemento Nodo di decisione	addNodoDecisione()	Success

Test	Descrizione	Metodi	Stato
TU21	Verifica che sia in grado di inserire un elemento Chiamata a metodo	addChiamataAMetodo()	Success
TU22	Verifica che sia in grado di inserire un elemento Operazione	addOperazione()	Success
TU23	Verifica che sia in grado di creare un nuovo progetto	addProj()	Success
TU24	Verifica che sia in grado di inserire un elemento Classe Astratta	addAstratta()	Success
TU25	Verifica che sia in grado di inserire un elemento Interface	addInterfaccia()	Success
TU26	Verifica che sia in grado di inserire un elemento Associazione	assAssociazione()	Success
TU27	Verifica che sia in grado di modificare un elemento Classe	changeAttr() changeNome() changeMetod()	Success
TU28	Verifica che sia in grado di modificare un elemento Commento	changeComment()	Success
TU29	Verifica che sia in grado di modificare un elemento Nodo di decisione	changeNodoDecisione()	Success
TU30	Verifica che sia in grado di modificare un elemento Chiamata a metodo	changeChiamataMetodo()	Success
TU31	Verifica che sia in grado di modificare un elemento operazione	changeOperazione()	Success
TU32	Verifica che sia in grado di modificare un elemento Classe astratta	changeAttr() changeNome() changeMetod()	Success

Test	Descrizione	Metodi	Stato
TU33	Verifica che sia in grado di modificare un elemento Interface	changeInterface()	Success
TU34	Verifica che sia in grado di effettuare operazioni di zoom	zoomIn() zoomOut()	Success
TU35	Verifica che sia in grado di mostrare la lista di progetti esistenti	showProj()	Success.
TU36	Verifica che funzioni il caricamento di un progetto esistente	loadProj()	Success
TU37	Verifica aggiunta di un template	addTemplate()	N.E.
TU38	Verifica eliminazione di un template	deleteTemplate()	N.E.
TU39	Verifica selezione layer	showLayer()	N.E.
TU40	Verifica modifica layer	changeLayer()	N.E.
TU41	Verifica modifica profilo	changeProfile()	Success.
TU42	Verifica che venga visualizzato il flusso del programma nell'activity frame	showActivity()	N.E.
TU43	Verifica che funzioni la navigazione tra le chiamate a metodi	showNavbar()	N.E.

Tabella 6: Tracciamento Test di Sistema - Requisiti

## A Standard e Metodi per la gestione della Qualità

### A.1 ISO/IEC 9126 *Software engineering — Product quality*

L'obiettivo di questo standard è quello di definire un modello per poter valutare la qualità del software.

Lo standard si divide in quattro parti:

- Modello della qualità del software;
- Metriche per la qualità interna;
- Metriche per la qualità esterna;
- Metriche per la qualità in uso.

#### A.1.1 Modello della qualità del software

Il modello della qualità del software presentato nella prima parte dello standard (*ISO<sub>G</sub>/IEC<sub>G</sub> 9126-1*) identifica sei caratteristiche generali e varie sottocaratteristiche:

##### 1. Funzionalità:

- **Adeguatezza:** la capacità del software di offrire un appropriato insieme di funzioni per determinati compiti;
- **Accuratezza:** la capacità del prodotto software di rendere risultati concordi o i precisi effetti aspettati;
- **Interoperabilità:** capacità del prodotto software di operare e interagire con sistemi uno o più sistemi specificati;
- **Sicurezza:** la capacità di proteggere dati e informazioni, impedendo a persone e sistemi non autorizzati di accedervi e garantendo sempre l'accesso ai dati a persone e sistemi autorizzati;
- **Conformità funzionale:** capacità del prodotto software di aderire a standard, convenzioni e regolamentazioni riguardanti il settore operativo a cui vengono applicate.

##### 2. Affidabilità:

- **Maturità:** capacità del prodotto software di evitare il verificarsi di errori, malfunzionamenti o che siano prodotti risultati errati;
- **Tolleranza agli errori:** è la capacità del prodotto software di mantenere livelli predeterminati di prestazioni anche in presenza di malfunzionamenti o usi scorretti del prodotto;



- **Recuperabilità:** capacità di ripristinare il livello appropriato di prestazioni e di recupero delle informazioni rilevanti, in seguito a un malfunzionamento. A seguito di un errore, il software può risultare non accessibile per un determinato periodo di tempo e questo arco di tempo è valutato proprio dalla caratteristica di recuperabilità;
- **Aderenza:** è la capacità di aderire a standard, regole e convenzioni inerenti l'affidabilità.

### 3. Usabilità:

- **Comprensibilità:** è la capacità del prodotto software di mettere l'*Utente<sub>G</sub>* in grado di comprendere se il software è appropriato e come esso possa essere usato per scopi e condizioni d'uso particolari;
- **Apprendibilità:** è la capacità di ridurre l'impegno richiesto agli utenti per imparare ad usare la sua *Applicazione<sub>G</sub>*;
- **Operabilità:** è la capacità del prodotto software di rendere l'*Utente<sub>G</sub>* in grado di operarlo e controllarlo;
- **Attrattiva:** è la capacità del software di essere piacevole per l'*Utente<sub>G</sub>*;
- **Conformità:** è la capacità del prodotto software di aderire a standard o convenzioni relativi all'usabilità.

### 4. Efficienza:

- **Comportamento rispetto al tempo:** è la capacità di fornire adeguati tempi di risposta, elaborazione e velocità di attraversamento, sotto determinate condizioni;
- **Utilizzo delle risorse:** capacità del prodotto software di usare un adeguato quantitativo e tipo di risorse quando il software esegue le sue funzioni in determinate condizioni;
- **Conformità:** è la capacità di aderire a standard e specifiche sull'efficienza.

### 5. Manutenibilità:

- **Analizzabilità:** è la capacità del prodotto software di essere facilmente controllato per la ricerca di errori o di facilitare l'identificazione delle parti che devono essere modificate;
- **Modificabilità:** capacità del prodotto software di rendere possibili eventuali implementazioni di modifiche;
- **Stabilità:** è la capacità del prodotto software di evitare effetti indesiderati dovuti alle modifiche del software stesso;

- **Testabilità:** è la capacità del prodotto software di poter validare le modifiche ad esso apportate;
- **Conformità di manutenibilità:** è la capacità di aderire a standard e specifiche riguardanti la manutenibilità.

#### 6. Portabilità:

- **Adattabilità:** è la capacità del software di essere adattato per differenti ambienti operativi senza dover applicare modifiche diverse da quelle fornite per il software considerato;
- **Installabilità:** è la capacità del software di essere installato in uno specifico ambiente;
- **Sostituibilità:** è la capacità di essere utilizzato al posto di un altro software per svolgere gli stessi compiti nello stesso ambiente;
- **Conformità:** è la capacità del prodotto software di aderire a standard e convenzioni relative alla portabilità.

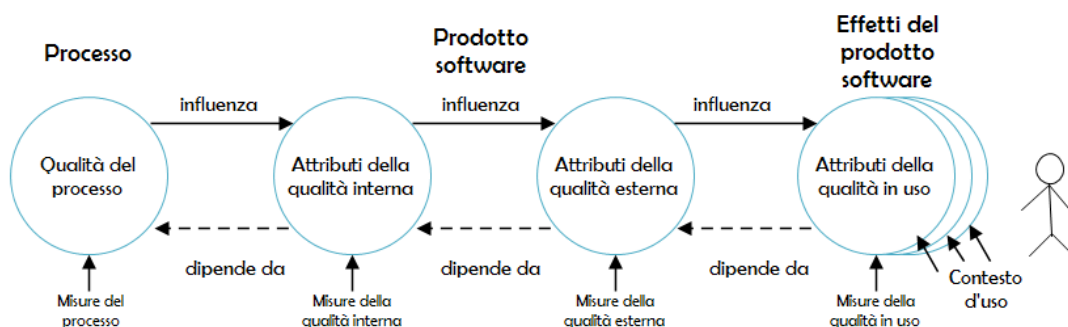


Figura 1: Ciclo di qualità del software

#### A.1.2 Metriche per la qualità interna

Le metriche per la qualità interna o metriche interne, descritte nel *technical report ISO<sub>G</sub>/IEC<sub>G</sub> 9126-3*, sono delle metriche che si applicano al software non eseguibile durante i periodi di progettazione e codifica. Le metriche interne permettono di individuare eventuali problemi che potrebbero influire sulla qualità finale del prodotto prima che sia realizzato il software eseguibile. Le misure effettuate permettono di prevedere il livello di qualità esterna ed in uso del prodotto finale poiché gli attributi interni influiscono su quelli esterni e quelli in uso.

### A.1.3 Metriche per la qualità esterna

Le metriche per la qualità esterna o metriche esterne, descritte nel *technical report ISO<sub>G</sub>/IEC<sub>G</sub> 9126-2*, sono delle metriche adatte alla misurazione dei comportamenti del software sulla base di misure ottenute da test, operando e osservando il software eseguibile o il sistema stesso.

### A.1.4 Metriche per la qualità in uso

Le metriche per la qualità in uso misurano il grado con cui il prodotto software permette agli utenti di svolgere le proprie attività con efficacia, produttività, sicurezza e soddisfazione nel contesto operativo previsto. Questa valutazione è quindi fatta in specifici scenari d'uso.

La qualità deriva anche dall'effetto combinato di più caratteristiche interne ed esterne di qualità. Il *technical report ISO<sub>G</sub>/IEC<sub>G</sub> 9126-4* fornisce alcune metriche per la misurazione della qualità in uso.

## A.2 ISO<sub>G</sub>/IEC<sub>G</sub> 15504 *Information technology – Process assessment*

ISO<sub>G</sub>/IEC<sub>G</sub> 15504, anche conosciuta come SPICE (Software Process Improvement and Capability Determination), è un insieme di nove documenti di standard tecnici relativi ai processi di sviluppo del software e relative funzioni di business e, in particolare, alla loro valutazione.

### A.2.1 Modello di riferimento

ISO<sub>G</sub>/IEC<sub>G</sub> 15504 presenta un modello di riferimento che definisce una dimensione del processo e una della capacità.

La dimensione del processo definisce processi divisi in cinque categorie di processo:

- *Customer/Supplier*;
- *Engineering*;
- *Supporting*;
- *Management*;
- *Organization*.

La dimensione della capacità definisce una scala di maturità a cinque livelli (più il livello base, detto livello 0) così definiti:

- *Level 5: pptimizing process;*
- *Level 4: predictable process;*
- *Level 3: established process;*
- *Level 2: managed process;*
- *Level 1: performed process;*
- *Level 0: incomplete process.*

La capacità dei processi è misurata tramite gli attributi definiti a livello internazionale e che sono:

- *1.1 process performance;*
- *2.1 performance management;*
- *2.2 work product management;*
- *3.1 process definition;*
- *3.2 process deployment;*
- *4.1 process measurement;*
- *4.2 process control;*
- *5.1 process innovation;*
- *5.2 process optimization.*

Ogni attributo del processo consiste di una o più pratiche generiche, le quali sono ulteriormente elaborate in *Indicatori della pratica* che aiutano nella fase di valutazione delle prestazioni.

Ciascun attributo del processo è valutato seconod una scala di quattro valori (N-P-L-F):

- *Not achieved* (0 - 15%);
- *Partially achieved* (>15% - 50%);
- *Largely achieved* (>50% - 85%);
- *Fully achieved* (>85% - 100%).

La valutazione si basa su prove raccolte fronte di ciascun indicatore di processo durante la fase di valutazione.

### A.2.2 Valutazione

*ISO<sub>G</sub>/IEC<sub>G</sub> 15504* fornisce una guida per effettuare una verifica dei processi:

- il processo di valutazione (*the assessment process*);
- il modello di valutazione (*the model for the assessment*);
- tutti strumenti per effettuare la valutazione (*any tools used in the assessment*).

### A.2.3 Processo di valutazione

Eseguire la valutazione dei processi è oggetto della parte 2 e 3 del  $ISO_G/IEC_G$  15504. Il processo di valutazione può essere generalizzato nei seguenti passi:

- Inizio dell'assessment;
- Selezione del valutatore e del team di valutazione;
- Pianificazione dell'assessment, inclusa la definizione dei processi e dell'organizzazione da valutare;
- Riunione preliminare;
- Raccolta dei dati;
- Validazione dei dati raccolti;
- Valutazione del processo;
- Rapporto sul risultato della valutazione.

## A.3 Ciclo di Deming o Ciclo di Shewhart

Il ciclo di Deming (o ciclo di Shewhard) detto anche  $PDCA_G$  (o  $PDSA_G$ ) si compone di 4 fasi:

- **P - Plan:** questa fase stabilisce gli obiettivi e processi necessari all'ottenimento dei risultati coerenti ai risultati attesi. Lo stabilire le aspettative di risultati, la completezza e accuratezza delle specifiche scelte sono parte del miglioramento mirato. Iniziare su piccola scala, quando possibile, per poter verificare possibili effetti;
- **D - Do:** Implementazione della fase *Plan*, esecuzione del processo, creazione del prodotto. Raccogliere i dati per la creazione di grafici e analisi da destinare alla fase di *Check* e *Act*;
- **C - Check(or S - Study):** Controllo e studio dei risultati raccolti nella fase *Do*. Confrontare i risultati con quelli attesi, stabiliti nella fase *Plan*;
- **A - Act:** Azione per rendere definitivo e/o migliorare il processo. L'informazione ottenuta nella fase *Check* è utile per poter individuare i possibili punti di un processo dove apportare modifiche.

## B Resoconto delle attività di verifica

In questa sezione vengono riportati i risultati delle attività di verifica svolte.

### B.1 Revisione dei requisiti

Prima della consegna relativa alla revisione dei requisiti, sono stati verificati i processi che hanno portato alla stesura dei documenti ed essi stessi.

Per i documenti è stata effettuata una verifica di tipo manuale, la quale consiste nella rilettura dei documenti per l'individuazione di errori di forma ed eventuali inconsistenze; e una verifica automatizzata tramite gli strumenti definiti nel documento *Norme di Progetto 4.0.0*, di seguito citati per completezza:

- $Script_G Perl_G$  per il calcolo dell'indice Gulpease
- $Script_G Perl_G$  per la glossarizzazione dei termini
- Aspel

#### B.1.1 Dettaglio delle verifiche

##### B.1.1.1 Analisi

###### B.1.1.1.1 Processi

Nella seguente tabella sono riportati i valori per la Schedule Variance(SV) e la Budget Variance(BV) riguardanti i processi del periodo di **Analisi**.

- **Schedule Variance:** I range stabiliti sono:
  - Range di accettabilità =  $[\geq -(141.25)]$ ;
  - Range di ottimalità =  $[\geq 0]$ .
- **Budget Variance:** I range stabiliti sono:
  - Range di accettabilità =  $[\geq -(282.5)]$ ;
  - Range di ottimalità =  $[\geq 0]$ .

Attività	SV(Euro)	BV(Euro)
Analisi dei requisiti	25	-45
Piano di progetto	35	0
Piano di qualifica	0	-20
Norme di progetto	0	0
Studio di fattibilità	0	10
Glossario	0	0
<b>Totale</b>	<b>60</b>	<b>-65</b>

Tabella 7: Indici SV e BV - Periodo di Analisi

Stando a quanto preventivato dal prospetto economico del *Piano di Progetto 4.0.0*, il valore di SV rientra nel range di accettabilità stabilito ( $SV \geq -141.25$  Euro) che in quello di ottimalità; anche il valore di BV rientra nel range di accettabilità stabilito ( $BV \geq -282.5$  Euro).

#### B.1.1.1.2 Documenti

Nella tabella seguente sono riportati i valori dell'indice Gulpease per ogni documento prodotto nel periodo di Analisi.

- **Indice Gulpease:** I range stabiliti sono:
  - Range di accettabilità = [40-100];
  - Range di ottimalità = [50-100].

Documento	Indice Gulpease	Esito
Analisi dei requisiti	74.3	Superato
Piano di progetto	51.1	Superato
Piano di qualifica	51.3	Superato
Norme di progetto	50.7	Superato
Studio di fattibilità	49.5	Superato
Glossario	51.6	Superato
Verbali esterni	51.1	Superato

Tabella 8: Indici Gulpease per i documenti - Periodo di Analisi

#### B.1.1.1.3 Software

- **Complessità ciclomatica:** I range stabiliti sono:

- Range di accettabilità =  $[0-15]$ ;
- Range di ottimalità =  $[0-10]$ .

Per il periodo di **Analisi** non è stata applicata questa metrica.

- **Numero di metodi per file:** I range stabiliti sono:

- Range di accettabilità =  $[3-10]$ ;
- Range di ottimalità =  $[0-7]$ .

Per il periodo di **Analisi** non è stata applicata questa metrica.

- **Variabili non utilizzate e/o non definite:** I range stabiliti sono:

- Range di accettabilità =  $[0-0]$ ;
- Range di ottimalità =  $[0-0]$ .

Per il periodo di **Analisi** non è stata applicata questa metrica.

- **Numero di argomenti per funzione:** I range stabiliti sono:

- Range di accettabilità =  $[0-6]$ ;
- Range di ottimalità =  $[0-4]$ .

Per il periodo di **Analisi** non è stata applicata questa metrica.

- **Linee di codice per linee di commento:** I range stabiliti sono:

- Range di accettabilità =  $[>0.25]$ ;



- Range di ottimalità =  $[>0.30]$ .

Per il periodo di **Analisi** non è stata applicata questa metrica.

- **Copertura del codice:** I range stabiliti sono:

- Range di accettabilità =  $[70\%-100\%]$ ;
- Range di ottimalità =  $[80\%-100\%]$ .

Per il periodo di **Analisi** non è stata applicata questa metrica.

## B.2 Revisione di progettazione

Prima della consegna relativa alla revisione di progettazione minima, sono stati verificati i processi che hanno portato alla stesura dei documenti ed essi stessi.

Per i documenti è stata effettuata una verifica di tipo manuale, la quale consiste nella rilettura dei documenti per l'individuazione di errori di forma ed eventuali inconsistenze; e una verifica automatizzata tramite gli strumenti definiti nel documento *Norme di Progetto 4.0.0*, di seguito citati per completezza:

- *Script<sub>G</sub> Perl<sub>G</sub>* per il calcolo dell'indice Gulpease
- *Script<sub>G</sub> Perl<sub>G</sub>* per la glossarizzazione dei termini
- Aspel

### B.2.1 Dettaglio delle verifiche

#### B.2.1.1 Progettazione Architettuale

##### B.2.1.1.1 Processi

Nella seguente tabella sono riportati i valori per la Schedule Variance(SV) e la Budget Variance(BV) riguardanti i processi del periodo di **Progettazione Architettuale**.

- **Schedule Variance:** I range stabiliti sono:
  - Range di accettabilità =  $[\geq-(141.25)]$ ;
  - Range di ottimalità =  $[\geq 0]$ .
- **Budget Variance:** I range stabiliti sono:
  - Range di accettabilità =  $[\geq-(282.5)]$ ;
  - Range di ottimalità =  $[\geq 0]$ .

Attività	SV(Euro)	BV(Euro)
Analisi dei requisiti	-20	0
Piano di progetto	0	-90*
Piano di qualifica	+25	0
Norme di progetto	0	0
Studio di fattibilità	0	0
Glossario	0	0
Specifica Tecnica	0	0
<b>Totale</b>	45	-90

Tabella 9: Indici SV e BV - Periodo di Progettazione Architettuale

Stando a quanto preventivato dal prospetto economico del *Piano di Progetto 4.0.0*, il valore di SV rientra nel range di accettabilità stabilito ( $SV \geq -141.25$  Euro) che in quello di ottimalità; anche il valore di BV rientra nel range di accettabilità stabilito ( $BV \geq -282.5$  Euro).

\* è stato necessario allocare un numero maggiore di ore per il *Piano di Progetto* rispetto a quanto preventivato in seguito alla valutazione negativa ottenuta in sede di revisione RR. Tali ore sono state sottratte all'attività di riadattamento del documento *Piano di Qualifica 4.0.0*.

#### B.2.1.1.2 Documenti

Nella tabella seguente sono riportati i valori dell'indice Gulpease per ogni documento prodotto nel periodo di *Progettazione Architettuale*.

- **Indice Gulpease:** I range stabiliti sono:
  - Range di accettabilità = [40-100];
  - Range di ottimalità = [50-100].

Documento	Indice Gulpease	Esito
Analisi dei requisiti	71	Superato
Piano di progetto	52	Superato
Piano di qualifica	63	Superato
Norme di progetto	53	Superato
Studio di fattibilità	50	Superato
Glossario	49	Superato
Verbale Interno 2017/04/24	55	Superato
Verbale Interno 2017/04/28	56	Superato
Verbale Interno 2017/05/02	56	Superato
Verbale Interno 2017/05/03	54	Superato
Verbale Esterno 2017/02/23	52	Superato
Verbale Esterno 2017/03/15	51	Superato
Specifica Tecnica	52	Superato

Tabella 10: Indici Gulpease per i documenti - Periodo di Progettazione Architettuale

### B.2.1.1.3 Software

- **Complessità ciclomatica:** I range stabiliti sono:

- Range di accettabilità =  $[0-15]$ ;
- Range di ottimalità =  $[0-10]$ .

Per il periodo di **Progettazione Architettuale** non è stata applicata questa metrica.

- **Numero di metodi per file:** I range stabiliti sono:

- Range di accettabilità =  $[3-10]$ ;
- Range di ottimalità =  $[0-7]$ .

Per il periodo di **Progettazione Architettuale** non è stata applicata questa metrica.

- **Variabili non utilizzate e/o non definite:** I range stabiliti sono:

- Range di accettabilità =  $[0-0]$ ;

- Range di ottimalità =  $[0-0]$ .

Per il periodo di **Progettazione Architettuale** non è stata applicata questa metrica.

- **Numero di argomenti per funzione:** I range stabiliti sono:

- Range di accettabilità =  $[0-6]$ ;
- Range di ottimalità =  $[0-4]$ .

Per il periodo di **Progettazione Architettuale** non è stata applicata questa metrica.

- **Linee di codice per linee di commento:** I range stabiliti sono:

- Range di accettabilità =  $[>0.25]$ ;
- Range di ottimalità =  $[>0.30]$ .

Per il periodo di **Progettazione Architettuale** non è stata applicata questa metrica.

- **Copertura del codice:** I range stabiliti sono:

- Range di accettabilità =  $[70\%-100\%]$ ;
- Range di ottimalità =  $[80\%-100\%]$ .

Per il periodo di **Progettazione Architettuale** non è stata applicata questa metrica.

### B.3 Revisione di Qualifica

Prima della consegna relativa alla revisione di qualifica, sono stati verificati i processi che hanno portato alla stesura dei documenti e sono state applicate delle misurazioni per verificare la qualità del software prodotto.

Per i documenti è stata effettuata una verifica di tipo manuale, la quale consiste nella rilettura dei documenti per l'individuazione di errori di forma ed eventuali inconsistenze; e una verifica automatizzata tramite gli strumenti definiti nel documento *Norme di Progetto 4.0.0*, di seguito citati per completezza:

- *Script<sub>G</sub> Perl<sub>G</sub>* per il calcolo dell'indice Gulpease
- *Script<sub>G</sub> Perl<sub>G</sub>* per la glossarizzazione dei termini
- Aspel

Per la verifica del software sono stati utilizzati dei software di controllo, descritti nelle *Norme di Progetto 4.0.0*.

### B.3.1 Dettaglio delle verifiche

#### B.3.1.1 Progettazione di Dettaglio e Codifica

##### B.3.1.1.1 Processi

Nella seguente tabella sono riportati i valori per la Schedule Variance(SV) e la Budget Variance(BV) riguardanti i processi del periodo di **Progettazione di Dettaglio e Codifica**.

- **Schedule Variance:** I range stabiliti sono:
  - Range di accettabilità =  $[\geq -(141.25)]$ ;
  - Range di ottimalità =  $[\geq 0]$ .
- **Budget Variance:** I range stabiliti sono:
  - Range di accettabilità =  $[\geq -(282.5)]$ ;
  - Range di ottimalità =  $[\geq 0]$ .

Attività	SV(Euro)	BV(Euro)
Analisi dei requisiti	0	0
Piano di progetto	0	0
Piano di qualifica	+10	0
Norme di progetto	0	0
Studio di fattibilità	0	0
Glossario	0	0
Specifica Tecnica	0	-85*
Definizione di Prodotto	0	0
Codifica	0	-40**
Manuale Utente	0	0
<b>Totale</b>	10	-125

Tabella 11: Indici SV e BV - Periodo di Progettazione di Dettaglio e Codifica

Stando a quanto preventivato dal prospetto economico del *Piano di Progetto 4.0.0*, il valore di SV rientra nel range di accettabilità stabilito ( $SV \geq -141.25$  Euro) che in quello

di ottimalità; anche il valore di BV rientra nel range di accettabilità stabilito ( $BV \geq -282.5$  Euro). \* è stato necessario allocare un numero maggiore di ore per la *Specifica Tecnica* rispetto a quanto preventivato in seguito alla valutazione negativa, e alla conseguente richiesta di miglioramento ottenuta in sede di RP. \*\* è stato necessario allocare un numero maggiore di ore per la fase di codifica in quanto si sono riscontrati dei problemi hardware ad un terminale di uno sviluppatore.

#### B.3.1.1.2 Documenti

Nella tabella seguente sono riportati i valori dell'indice Gulpease per ogni documento prodotto nel periodo di *Progettazione di Dettaglio e Codifica*.

- **Indice Gulpease:** I range stabiliti sono:

- Range di accettabilità = [40-100];
- Range di ottimalità = [50-100].

Documento	Indice Gulpease	Esito
Analisi dei requisiti	74.3	Superato
Piano di progetto	51.1	Superato
Piano di qualifica	51.3	Superato
Norme di progetto	50.7	Superato
Studio di fattibilità	49.5	Superato
Glossario	51.6	Superato
Verbali esterni	51.1	Superato
Specifica Tecnica		
Definizione di Prodotto		
Manuale Utente		

Tabella 12: Indici Gulpease per i documenti - Periodo di Progettazione di Dettaglio e Codifica

#### B.3.1.1.3 Software

- **Complessità ciclomatica:** I range stabiliti sono:

- Range di accettabilità = [0-15];
- Range di ottimalità = [0-10].

- **Media:** 4;
- **Massimo:** 12;
- **Variabili non utilizzate e/o non definite:** I range stabiliti sono:
  - Range di accettabilità = [0-0];
  - Range di ottimalità = [0-0].
  - **Media:** 0;
  - **Massimo:** 0;
- **Numero di argomenti per funzione:** I range stabiliti sono:
  - Range di accettabilità = [0-6];
  - Range di ottimalità = [0-4].
  - **Media:** 2
  - **Massimo:** 5;
- **Linee di codice per linee di commento:** I range stabiliti sono:
  - Range di accettabilità = [ $>0.25$ ];
  - Range di ottimalità = [ $>0.30$ ].
  - **Media:** 0.32;
- **Copertura requisiti desiderabili:** I range stabiliti sono:
  - Range di accettabilità = [60%-100%];
  - Range di ottimalità = [70%-100%].
  - **Media:** 65%;
- **Profondità di annidamento:** I range stabiliti sono:
  - Range di accettabilità = [0-7];
  - Range di ottimalità = [0-4].
  - **Media:** 4;
- **Copertura requisiti obbligatori:** I range stabiliti sono:
  - Range di accettabilità = [90%-100%];
  - Range di ottimalità = [100%-100%].
  - **Media:** 85%;
- **Percentuale test superati:** I range stabiliti sono:

- Range di accettabilità =  $[100\%-100\%]$ ;
- Range di ottimalità =  $[100\%-100\%]$ .
- **Media:** 100% sui test effettuati;

## B.4 Revisione di Accettazione

Prima della consegna relativa alla revisione di accettazione, sono stati verificati i processi che hanno portato alla stesura dei documenti e sono state applicate delle misurazioni per verificare la qualità del software prodotto.

Per i documenti è stata effettuata una verifica di tipo manuale, la quale consiste nella rilettura dei documenti per l'individuazione di errori di forma ed eventuali inconsistenze; e una verifica automatizzata tramite gli strumenti definiti nel documento *Norme di Progetto 4.0.0*, di seguito citati per completezza:

- *Script<sub>G</sub> Perl<sub>G</sub>* per il calcolo dell'indice Gulpease
- *Script<sub>G</sub> Perl<sub>G</sub>* per la glossarizzazione dei termini
- Aspel

Per la verifica del software sono stati utilizzati dei software di controllo, descritti nelle *Norme di Progetto 4.0.0*.

### B.4.1 Dettaglio delle verifiche

#### B.4.1.1 Verifica e Validazione

##### B.4.1.1.1 Processi

Nella seguente tabella sono riportati i valori per la Schedule Variance(SV) e la Budget Variance(BV) riguardanti i processi del periodo di **Verifica e Validazione**.

- **Schedule Variance:** I range stabiliti sono:
  - Range di accettabilità =  $[\geq -(141.25)]$ ;
  - Range di ottimalità =  $[\geq 0]$ .
- **Budget Variance:** I range stabiliti sono:
  - Range di accettabilità =  $[\geq -(282.5)]$ ;
  - Range di ottimalità =  $[\geq 0]$ .



Attività	SV(Euro)	BV(Euro)
Analisi dei requisiti	0	0
Piano di progetto	0	0
Piano di qualifica	0	0
Norme di progetto	0	0
Studio di fattibilità	0	0
Glossario	0	0
Specifica Tecnica	0	0
Definizione di Prodotto	+15	-25
Codifica	0	-80
Manuale Utente	0	0
<b>Totale</b>	<b>15</b>	<b>-105</b>

Tabella 13: Indici SV e BV - Periodo di Verifica e Validazione

Stando a quanto preventivato dal prospetto economico del *Piano di Progetto 4.0.0*, il valore di SV rientra nel range di accettabilità stabilito ( $SV \geq -141.25$  Euro) che in quello di ottimalità; anche il valore di BV rientra nel range di accettabilità stabilito ( $BV \geq -282.5$  Euro).

#### B.4.1.1.2 Documenti

Nella tabella seguente sono riportati i valori dell'indice Gulpease per ogni documento prodotto nel periodo di *Verifica e Validazione*.

- **Indice Gulpease:** I range stabiliti sono:
  - Range di accettabilità = [40-100];
  - Range di ottimalità = [50-100].

Documento	Indice Gulpease	Esito
Analisi dei requisiti	74.3	Superato
Piano di progetto	51.1	Superato
Piano di qualifica	51.3	Superato
Norme di progetto	50.7	Superato
Studio di fattibilità	49.5	Superato
Glossario	51.6	Superato
Verbali esterni	51.1	Superato
Specifica Tecnica		
Definizione di Prodotto		
Manuale Utente		

Tabella 14: Indici Gulpease per i documenti - Periodo di Progettazione di Dettaglio e Codifica

#### B.4.1.1.3 Software

- **Complessità ciclomatica:** I range stabiliti sono:
  - Range di accettabilità =  $[0-15]$ ;
  - Range di ottimalità =  $[0-10]$ .
  - **Media:** 6;
  - **Massimo:** 15;
- **Variabili non utilizzate e/o non definite:** I range stabiliti sono:
  - Range di accettabilità =  $[0-0]$ ;
  - Range di ottimalità =  $[0-0]$ .
  - **Media:** 0;
  - **Massimo:** 0;
- **Numero di argomenti per funzione:** I range stabiliti sono:
  - Range di accettabilità =  $[0-6]$ ;
  - Range di ottimalità =  $[0-4]$ .
  - **Media:** 3

- **Massimo:** 6;
- **Linee di codice per linee di commento:** I range stabiliti sono:
  - Range di accettabilità =  $[>0.25]$ ;
  - Range di ottimalità =  $[>0.30]$ .
  - **Media:** 0.36;
- **Copertura requisiti desiderabili:** I range stabiliti sono:
  - Range di accettabilità =  $[60\%-100\%]$ ;
  - Range di ottimalità =  $[70\%-100\%]$ .
  - **Media:** 80%;
- **Profondità di annidamento:** I range stabiliti sono:
  - Range di accettabilità =  $[0-7]$ ;
  - Range di ottimalità =  $[0-4]$ .
  - **Media:** 5;
- **Copertura requisiti obbligatori:** I range stabiliti sono:
  - Range di accettabilità =  $[90\%-100\%]$ ;
  - Range di ottimalità =  $[100\%-100\%]$ .
  - **Media:** 96%;
- **Percentuale test superati:** I range stabiliti sono:
  - Range di accettabilità =  $[100\%-100\%]$ ;
  - Range di ottimalità =  $[100\%-100\%]$ .
  - **Media:** 100%;

## C Dettaglio esito revisioni

Vengono di seguito elencate le modifiche applicate in seguito alle segnalazioni di problematiche riscontrate durante le revisioni.

### C.1 Revisioni dei Requisiti

- *Norme di Progetto*: il documento è stato integrato con i contenuti richiesti riguardanti l'attività di progettazione, in particolare sono stati incrementati i capitoli riguardanti le attività tecniche di sviluppo e verifica.  
Il documento è stato ristrutturato per aderire meglio alle *best practice*.
- *Analisi dei Requisiti*: sono stati rivisti e riadattati alcuni casi d'uso modificandone le relazioni di inclusione ed estensione. Sono stati rinominati alcuni titoli di casi d'uso in quanto troppo legati alla struttura dell'applicazione e non alle funzionalità esposte dal sistema.
- *Piano di Progetto*: il documento è stato ristrutturato per aderire meglio alle *best practice*. È stata incrementata la sezione inerente al modello di sviluppo. Sono stati ricalcolati i preventivi erroneamente calcolati a carico del committente.
- *Piano di Qualifica*: il documento ha subito una profonda ristrutturazione in seguito alle segnalazioni fornite. Sono state fornite delle metriche più realistiche e più facili da applicare tramite sistemi automatizzati. Sono state trasferite nelle *Norme di Progetto* le sezioni riguardanti gli strumenti e le procedure di verifica
- *Glossario*: sono stati rimossi i capitoli iniziali di introduzione, non necessari ai fini dell'uso del documento

### C.2 Revisione di Progettazione

- *Norme di Progetto*: migliorata la gestione dei processi. Sono stati definiti e spiegati come calcolare gli obiettivi di qualità definiti del *Piano di Qualifica*
- *Analisi dei Requisiti*: sono stati rivisti alcuni casi d'uso non correttamente posizionati, avendo delle relazioni errate
- *Specifiche Tecnica*: sono state rivisitate e migliorate le sezioni riguardanti le tecnologie utilizzate, definendo i pro e contro per tutte le tecnologie. Sono state specificate maggiormente le relazioni tra le componenti logiche, e si è scesi in un maggior livello di profondità per quanto riguarda la descrizione del front-end e del back-end;
- *Piano di Progetto*: migliorati e corretti i preventivi secondo le indicazioni, migliorata la pianificazione seguendo un modello incrementale

- *Piano di Qualifica*: spostati nelle *Norme di Progetto* i contenuti non inerenti al Piano di Qualifica. Le metriche sono state rappresentate in relazione agli obiettivi di qualità richiesti dallo standard. È stato riportato lo stato di implementazione dei test eseguiti. Per essere in forma incrementale sono stati forniti gli esiti delle verifiche fatte in seguito alle revisioni.

### C.3 Revisione di Qualifica

- *Norme di Progetto*: sono state riorganizzate e approfondite alcune parti. Aggiunto raccordo con gli obiettivi di qualità del *Piano di Qualifica*;
- *Analisi dei Requisiti*: sono stati corretti i casi d'uso segnalati alla scorsa revisione;
- *Specifiche Tecnica*: sono stati corretti gli errori riguardanti i diagrammi delle classi e i design pattern;
- *Piano di Progetto*: sono stati aggiunti il consuntivo di periodo e il consuntivo finale ed è stata aggiornata la tabella relativa all'attualizzazione dei rischi;
- *Piano di Qualifica*: sono state riorganizzate alcune parti al fine di renderne migliore la struttura per flusso dell'informazione;
- *Definizione di Prodotto*: sono stati corretti gli errori segnalati alla scorsa revisione.