



Piano di Qualifica

Gruppo SWEet BIT – Progetto SWEDesigner

Informazioni sul documento

Versione	2.0.0
Redazione	Salmistraro Gianmarco Santimaria Davide Pilò Salvatore Bodian Malick
Verifica	Massignan Fabio
Approvazione	Bertolin Sebastiano
Uso	Esterno
Distribuzione	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
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

1	Introduzione	6
1.1	Scopo del documento	6
1.2	Scopo del Prodotto	6
1.3	Glossario	6
1.4	Riferimenti	6
1.4.1	Informativi	6
1.4.2	Normativi	7
2	Visione generale delle strategie di verifica	8
2.1	Definizione obiettivi di qualità	8
2.1.1	Qualità di prodotto	8
2.1.2	Qualità di processo	8
2.2	Procedure di controllo di qualità del prodotto	8
2.3	Procedure di controllo di qualità di processo	9
2.4	Obiettivi di qualità di prodotto	9
2.4.1	Funzionalità	9
2.4.2	Affidabilità	9
2.4.3	Efficienza	9
2.4.4	Manutenibilità	10
2.5	Obiettivi di qualità di processo	10
2.5.1	Controllo di pianificazione dei processi	10
2.5.2	Documentazione	10
3	Pianificazione dei test	11
3.1	Livelli di testing	11
3.2	Test di Sistema	11
3.3	Test di Integrazione	20
3.4	Test di Accettazione	23
A	Standard e Metodi per la gestione della Qualità	33
A.1	ISO/IEC 9126 <i>Software engineering — Product quality</i>	33
A.1.1	Modello della qualità del software	33
A.1.2	Metriche per la qualità interna	35
A.1.3	Metriche per la qualità esterna	36
A.1.4	Metriche per la qualità in uso	36
A.2	ISO _G /IEC _G 15504 <i>Information technology – Process assessment</i>	36
A.2.1	Modello di riferimento	36
A.2.2	Valutazione	37
A.2.3	Processo di valutazione	38
A.3	Ciclo di Deming o Ciclo di Shewhart	38

B	Resoconto delle attività di verifica	39
B.1	Revisione dei requisiti	39
B.1.1	Dettaglio delle verifiche	39
B.1.1.1	Analisi	39
B.2	Revisione di progettazione	42
B.2.1	Dettaglio delle verifiche	42
B.2.1.1	Progettazione	42
B.3	Revisione di Qualifica	45
B.3.1	Dettaglio delle verifiche	45
B.3.1.1	Progettazione di Dettaglio e Codifica	45
C	Dettaglio esito revisioni	49
C.1	Revisioni dei Requisiti	49
C.2	Revisione di Progettazione	49

Elenco delle figure

1	Ciclo di qualità del software	35
---	---	----

Elenco delle tabelle

2	Tracciamento Test di Sistema - Requisiti	20
3	Descrizione test di Integrazione	21
4	Tracciamento test di Integrazione - Componenti	22
5	Tracciamento Test di Accettazione - Requisiti	32
6	Indici SV e BV - Periodo di Analisi	40
7	Indici Gulpease per i documenti - Periodo di Analisi	41
8	Indici SV e BV - Periodo di Progettazione	43
9	Indici Gulpease per i documenti - Periodo di Progettazione	44
10	Indici SV e BV - Periodo di Analisi	46
11	Indici Gulpease per i documenti - Periodo di Analisi	47

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_G* che fornisca all'*Utente_G* un *UML_G Designer_G* con il quale riuscire a disegnare correttamente *Diagrammi delle classi_G* e descrivere il comportamento dei *Metodi_G* interni alle stesse attraverso l'utilizzo del *Diagramma delle attività_G*. La *Web App_G* permetterà all'*Utente_G* di generare *Codice_G Java_G* dal *Diagramma_G* disegnato ed eventualmente andare a ritoccarne il risultato al fine di ottenere un *Codice_G* 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 2.0.0*. 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:** 2.0.0
- **Piano di progetto:** 2.0.0
- **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_G/IEC_G 9126 *Software engineering — Product quality*:**
https://en.wikipedia.org/wiki/ISO/IEC_9126

- ***ISO_G/IEC_G 15504 Information technology – Process assessment:***
https://en.wikipedia.org/wiki/ISO/IEC_15504

1.4.2 Normativi

- **Norme di progetto:** 2.0.0
- **Capitolato di appalto SWEDesigner_G (C6):**
<http://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2016/Progetto/C6.pdf>

2 Visione generale delle strategie di verifica

2.1 Definizione 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.

2.1.1 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_G per la gestione della Qualità* del presente documento.

2.1.2 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_G*, come modello per il continuo miglioramento dei processi produttivi.

Come complemento al *ciclo di Deming* è stato scelto il modello descritto dallo standard ISO_G/IEC_G 15504 detto *SPICE_G*, il quale fornisce gli strumenti per la valutazione dei processi produttivi.

Sia lo standard ISO_G/IEC_G 15504 che il *Ciclo di Deming* sono descritti nell'Appendice A - *Standard e Metodi_G per la gestione della Qualità* del presente documento.

2.2 Procedure di controllo di qualità del 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 Procedure di controllo di qualità di processo

La pianificazione delle attività volte al miglioramento continuo dei processi sono descritte nel *Piano di Progetto 2.0.0*. Le linee guida per la gestione della qualità del processo, invece, seguono il modello $PDCA_G$ 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.

2.4 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 2.0.0* come si calcola e con quale strumento.

2.4.1 Funzionalità

Il prodotto deve possedere tutte le funzionalità descritte dai requisiti obbligatori ed in gran parte anche da 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].

2.4.2 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].

2.4.3 Efficienza

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

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

2.4.4 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:** $[80 - 100]$;

2.5 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 2.0.0* come si calcola e con quale strumento.

2.5.1 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):** $[]$.

2.5.2 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:** $[60 - 100]$.

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 v2.0.0*. 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 v1.0.0* 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 v2.0.0*. I test sotto riportati sono quelli relativi ai requisiti rilevanti meritevoli di test.

Test	Descrizione	Stato	Requisito
TS1	Verificare che l'utente possa registrarsi al sistema inserendo username, password ed email	N.E.	R0F1, R0F1.1 R0F1.2, R0F1.3 R0F1.4

Test	Descrizione	Stato	Requisito
TS1.5	Verificare che l'applicazione visualizzi messaggi di errore in caso di username, password o email non conformi	N.E.	R0F1.5, R0F1.6 R0F1.7
TS2	Verificare che l'utente possa effettuare l'autenticazione inserendo username e password	N.E.	R0F2.1, R0F2.2
TS2.3	Verificare che l'applicazione visualizzi un messaggio di errore in caso di username o password errati	N.E.	R0F2.3
TS4	Verificare che l'utente possa effettuare il logout	N.E.	R0F4
TS5	Verificare che il sistema visualizzi l'elenco dei progetti realizzati dall'utente	N.E.	R0F5
TS5.1.1	Verificare che il sistema permetta la creazione di un progetto vuoto	N.E.	R0F5.1 R0F5.1.1
TS5.1.2	Verificare che il sistema permetta l'importazione di un progetto esistente	N.E.	R0F5.1 R0F5.1.2
TS5.2	Verificare che il sistema permetta l'apertura di un progetto salvato	N.E.	R0F5.2
TS5.3	Verificare che il sistema permetta la cancellazione di un progetto salvato	N.E.	R0F5.3
TS6	Verificare che il sistema visualizzi correttamente l'editor dei diagrammi	N.E.	R0F6
TS6.1.1.1	Verificare che il sistema effettui il salvataggio del progetto in uso su richiesta dell'utente	N.E.	R0F6.1.1.1
TS6.1.1.2	Verificare che il sistema effettui la chiusura del progetto in uso su richiesta dell'utente	N.E.	R0F6.1.1.2
TS6.1.1.3	Verificare che il sistema effettui l'esportazione del progetto in uso su richiesta dell'utente	N.E.	R0F6.1.1.3
TS6.1.1.4	Verificare che il sistema effettui la generazione del codice su richiesta dell'utente	N.E.	R0F6.1.1.4

Test	Descrizione	Stato	Requisito
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	N.E.	R1F6.1.2.1
TS6.1.2.2	Verificare che il sistema permetta di ripristinare l'ultima operazione effettuata	N.E.	R1F6.1.2.2
TS6.1.2.3	Verificare che il sistema permetta effettuare l'operazione "taglia" di un oggetto selezionato	N.E.	R1F6.1.2.3
TS6.1.2.4	Verificare che il sistema permetta effettuare l'operazione "copia" di un oggetto selezionato	N.E.	R1F6.1.2.4
TS6.1.2.5	Verificare che il sistema permetta effettuare l'operazione "incolla" di un oggetto copiato	N.E.	R1F6.1.2.5
TS6.1.2.6	Verificare che il sistema permetta effettuare l'operazione di "zoom-in" della schermata	N.E.	R1F6.1.2.6
TS6.1.2.7	Verificare che il sistema permetta effettuare l'operazione di "zoom-out" della schermata	N.E.	R1F6.1.2.7
TS6.1.3	Verificare che il sistema visualizzi l'elenco dei template disponibili	N.E.	R1F6.1.3
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

Test	Descrizione	Stato	Requisito
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"	N.E.	R0F6.2.1.1
TS6.2.1.2	Verificare che il sistema permetta l'inserimento di un nuovo elemento "pacchetto"	N.E.	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	N.E.	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	N.E.	R0F6.2.1.4
TS6.2.2.1	Verificare che il sistema permetta l'inserimento di un nuovo elemento "operazione"	N.E.	R0F6.2.2.1
TS6.2.1.2	Verificare che il sistema permetta l'inserimento di un nuovo elemento "chiamata a metodo"	N.E.	R0F6.2.1.2
TS6.2.1.3	Verificare che il sistema permetta l'inserimento di un nuovo elemento "variabile"	N.E.	R0F6.2.1.3
TS6.2.1.4	Verificare che il sistema permetta l'inserimento di un nuovo elemento "connettore"	N.E.	R0F6.2.1.4

Test	Descrizione	Stato	Requisito
TS6.2.1.5	Verificare che il sistema permetta l'inserimento di un nuovo elemento "nodo di decisione"	N.E.	R0F6.2.1.5
TS6.2.1.5	Verificare che il sistema permetta l'inserimento di un nuovo elemento "nodo merge"	N.E.	R0F6.2.1.5
TS6.2.1.6	Verificare che il sistema permetta l'inserimento di un nuovo elemento "commento"	N.E.	R0F6.2.1.6
TS6.2.1.7	Verificare che il sistema permetta l'inserimento di un nuovo elemento "output pin"	N.E.	R0F6.2.1.7
TS6.3.1.1	Verificare che il sistema permetta l'eliminazione di un elemento "classe"	N.E.	R0F6.3.1.1
TS6.3.1.2	Verificare che il sistema permetta l'eliminazione di un elemento "relazione"	N.E.	R0F6.3.1.2
TS6.3.1.3	Verificare che il sistema permetta l'eliminazione di un elemento "pacchetto"	N.E.	R0F6.3.1.3
TS6.3.1.4	Verificare che il sistema permetta la visualizzazione di più o meno dettagli di un elemento	N.E.	R0F6.3.1.4
TS6.3.1.5	Verificare che il sistema permetta la modifica di un elemento "classe"	N.E.	R0F6.3.1.5
TS6.3.1.5.1	Verificare che il sistema permetta la modifica di un elemento "nome" in una classe	N.E.	R0F6.3.1.5.1
TS6.3.1.5.2	Verificare che il sistema permetta la modifica di un elemento "attributo" in una classe	N.E.	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	N.E.	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	N.E.	R0F6.3.1.5.2.2

Test	Descrizione	Stato	Requisito
TS6.3.1.5.2.3	Verificare che il sistema permetta la modifica di un elemento "tipo" in un attributo	N.E.	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	N.E.	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	N.E.	R0F6.3.1.5.3
TS6.3.1.5.4	Verificare che il sistema permetta la modifica di un elemento "metodo" in una classe	N.E.	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	N.E.	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	N.E.	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	N.E.	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	N.E.	R0F6.3.1.5.4.4
TS6.3.1.5.5	Verificare che il sistema permetta l'aggiunta di un nuovo elemento "metodo" in una classe	N.E.	R0F6.3.1.5.5
TS6.3.1.5.6	Verificare che il sistema permetta l'assegnazione "classe astratta" ad una classe	N.E.	R0F6.3.1.5.6
TS6.3.1.5.7	Verificare che il sistema permetta l'assegnazione "interfaccia" ad una classe	N.E.	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

Test	Descrizione	Stato	Requisito
TS6.3.1.6	Verificare che il sistema permetta la modifica di un elemento "relazione"	N.E.	R0F6.3.1.6
TS6.3.1.7	Verificare che il sistema permetta la modifica di un elemento "pacchetto"	N.E.	R0F6.3.1.7
TS6.3.1.7.1	Verificare che il sistema permetta la modifica di un elemento "nome" in un pacchetto	N.E.	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	N.E.	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	N.E.	R0F6.3.1.7.3
TS6.3.1.8	Verificare che il sistema permetta la modifica del testo di un elemento "commento"	N.E.	R0F6.3.1.8 R0F6.3.1.8.1
TS6.3.1.9	Verificare che il sistema permetta l'eliminazione un elemento "commento"	N.E.	R0F6.3.1.9
TS6.3.1.10	Verificare che il sistema permetta l'eliminazione un elemento "metodo" presente in una classe	N.E.	R0F6.3.1.10
TS6.3.1.11	Verificare che il sistema permetta l'eliminazione un elemento "attributo" presente in una classe	N.E.	R0F6.3.1.11
TS6.3.4	Verificare che il sistema permetta di effettuare l'operazione "drag" degli oggetti selezionati	N.E.	R0F6.3.4
TS6.3.5.1	Verificare che il sistema permetta l'eliminazione un elemento "operazione"	N.E.	R0F6.3.5.1
TS6.3.5.2	Verificare che il sistema permetta l'eliminazione un elemento "chiamata a metodo"	N.E.	R0F6.3.5.2
TS6.3.5.3	Verificare che il sistema permetta l'eliminazione un elemento "variabile"	N.E.	R0F6.3.5.3

Test	Descrizione	Stato	Requisito
TS6.3.5.4	Verificare che il sistema permetta l'eliminazione un elemento "connettore"	N.E.	R0F6.3.5.4
TS6.3.5.5	Verificare che il sistema permetta l'eliminazione un elemento "nodo di decisione"	N.E.	R0F6.3.5.5
TS6.3.5.6	Verificare che il sistema permetta l'eliminazione un elemento "nodo merge"	N.E.	R0F6.3.5.6
TS6.3.5.7	Verificare che il sistema permetta l'eliminazione un elemento "commento"	N.E.	R0F6.3.5.7
TS6.3.5.8	Verificare che il sistema permetta l'eliminazione un elemento "output pin"	N.E.	R0F6.3.5.8
TS6.3.5.9	Verificare che il sistema permetta la modifica di un elemento "commento" nel diagramma dei metodi	N.E.	R0F6.3.5.9
TS6.3.5.10	Verificare che il sistema permetta la modifica di un elemento "operazione" inserendo un'operazione tra variabili	N.E.	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	N.E.	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	N.E.	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	N.E.	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

Test	Descrizione	Stato	Requisito
TS3.1	Verificare che il sistema permetta all'utente di modificare la password	N.E.	R1F3.1
TS3.2	Verificare che il sistema permetta all'utente di modificare l'email	N.E.	R1F3.2
TS3.3	Verificare che il sistema permetta all'utente di eliminare il proprio profilo	N.E.	R1F3.3
TS3.4	Verificare che il sistema visualizzi un messaggio di errore in caso di password non conforme	N.E.	R1F3.2
TS3.5	Verificare che il sistema visualizzi un messaggio di errore in caso di email non conforme	N.E.	R1F3.5
TS13	Verificare che il sistema permetta il recupero della password	N.E.	R1F13
TS14	Verificare che il sistema invii la nuova password all'indirizzo email dell'utente	N.E.	R1F14
TS7	Verificare che il codice generato rispetti le metriche riportate nelle <i>Norme di Progetto v2.0.0</i> e <i>Piano di Progetto v2.0.0</i>	N.E.	R0Q7
TS8	Verificare che la progettazione rispetti le norme riportate nelle <i>Norme di Progetto v2.0.0</i> e <i>Piano di Qualifica v2.0.0</i>	N.E.	R0Q8
TS9	Verificare che sia stato rilasciato il manuale d'uso per l'applicazione	N.E.	R0Q9
TS10	Verificare che il codice generato sia nel linguaggio java	N.E.	R0V10
TS11	Verificare che il progetto sia rilasciato con licenza opensource	N.E.	R0V11
TS12	Verificare che le siano utilizzate le tecnologie web HTML, CSS, JavaScript	N.E.	R0V12
TS13	Verificare che i browser in uso siano Google Chrome versione 49.X o Mozilla Firefox versione 45.Y	N.E.	R0V13

Test	Descrizione	Stato	Requisito
------	-------------	-------	-----------

Tabella 2: Tracciamento Test di Sistema - Requisiti

3.3 Test di Integrazione

Test	Descrizione	Stato
TI1	Test di integrazione finale per le componenti client e server.	N.E.
TI2	Test di integrazione tra le componenti interne SWE-Designer::Server::Controller, SWEDesigner::Server::Model e SWEDesigner::Client e le librerie esterne Express.js, Mongoose, MongoDB, BodyParcer, Passport, Moustache, Forge, PassportJWT e Bcrypt	N.E.
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.	N.E.
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	N.E.
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.	N.E.
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.	N.E.

Test	Descrizione	Requisiti
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.	N.E.
TI8	Test di integrazione tra le componenti interne SWEDesigner::Client::Component, SWEDesigner::Client::Services, SWEDesigner::Server e la libreria esterna Draw2D.	N.E.
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	N.E.
TI10	Verificare che il sistema gestisca correttamente le componenti relative al package SWEDesigner::Client::Components::EditorComponents.	N.E.
TI11	Verificare che il sistema gestisca correttamente le componenti relative al package SWEDesigner::Client::Components::DashComponents.	N.E.
TI12	Verificare che il sistema gestisca correttamente le componenti relative al package SWEDesigner::Client::Service. In particolare che gestisca correttamente l'iterazione con SWEDesigner::Client::Components, SWEDesigner::Server e la libreria esterna Draw2D.	N.E.
TI13	Verificare che il sistema gestisca correttamente le componenti relative al package SWEDesigner::Client::Service::UserServices.	N.E.
TI14	Verificare che il sistema gestisca correttamente le componenti relative al package SWEDesigner::Client::Service::ProjectServices.	N.E.
TI15	Verificare che il sistema gestisca correttamente le componenti relative al package SWEDesigner::Client::Service::GraphLib.	N.E.

Tabella 3: Descrizione test di Integrazione

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::EditorComponents
TI11	SWEDesigner::Client::Components::DashComponents
TI12	SWEDesigner::Client::Service
TI13	SWEDesigner::Client::Service::UserServices
TI14	SWEDesigner::Client::Service::ProjectServices
TI15	SWEDesigner::Client::Service::GraphLib

Tabella 4: Tracciamento test di Integrazione - Componenti

3.4 Test di Accettazione

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">• inserire l'username secondo i criteri specificati;• inserire la password secondo i criteri specificati;• inserire l'email;• confermare la registrazione.	N.E.	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">• inserire l'username o la mail nel campo apposito;• inserire la password;• procedere con l'autenticazione.	N.E.	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">• essere autenticato;• selezionare l'opzione di logout.	N.E.	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"> • essere autenticato; • accedere alla pagina della gestione dei progetti. • selezionare "Nuovo Progetto" se vuole creare uno di nuovo; • selezionare "Importa" se vuole importare un progetto già esistente; • selezionare "Esporta" se vuole salvare nel proprio sistema il progetto; • selezionare "Elimina" se vuole eliminare un progetto. 	N.E.	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"> • essere autenticato; • avere un progetto aperto; • selezionare "Salva" per salvare nel database il progetto; • selezionare "Chiudi" per chiudere il progetto; • selezionare "Esporta" per esportare il progetto per una futura condivisione; • selezionare "Genera" per effettuare la generazione del codice sorgente; • selezionare "Salva template" per salvare il progetto come template per un futuro riutilizzo. 	N.E.	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"> • essere autenticato; • avere un progetto aperto; • selezionare "Annulla" per annullare l'ultima operazione effettuata; • selezionare "Ripristina" per ripristinare l'ultima operazione effettuata; • selezionare "Taglia" per tagliare un elemento selezionato; • selezionare "Copia" per copiare un elemento selezionato; • selezionare "Incolla" per incollare un elemento copiato; • selezionare "Zoom-in" per effettuare una operazione di zoom in • selezionare "Zoom-out" per effettuare una operazione di zoom out 	N.E.	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"> • essere autenticato; • avere un progetto aperto; • accedere alla pagina di gestione dei template; • selezionare "Aggiungi" per aggiungere al proprio progetto un template; • selezionare "Elimina" per eliminare un proprio template precedentemente salvato; 	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"> • essere autenticato; • avere un progetto aperto; • selezionare "Aggiungi" per creare un nuovo layer; • selezionare "Visualizza" per visualizzare i layer desiderati; • selezionare "Modifica" per modificare il nome del layer; • selezionare "Elimina" per eliminare un layer. 	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"> • essere autenticato; • avere un progetto aperto; • selezionare l'icona "Classe" per inserire il disegno di una Classe; • selezionare l'icona "Pacchetto" per inserire il disegno di un Pacchetto; • selezionare l'icona "Relazione" per inserire il disegno di una Relazione indicandone classe di partenza e destinazione e il tipo di relazione; • selezionare l'icona "Commento" per inserire il disegno di un Commento, indicandone a quali elemento è riferito. 	N.E.	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"> • essere autenticato; • avere un progetto aperto; • avere selezionato un metodo da implementare; • selezionare l'icona "Operazione" per inserire il disegno di una operazione; • selezionare l'icona "Chiamata a Metodo" per inserire il disegno di una chiamata a metodo; • selezionare l'icona "Variabile" per inserire il disegno di una variabile; • selezionare l'icona "Connettore" per inserire il disegno di un connettore; • selezionare l'icona "Nodo di Decisione" per inserire il disegno di un nodo di decisione; • selezionare l'icona "Nodo di Merge" per inserire il disegno di un nodo di merge; • selezionare l'icona "Commento" per inserire il disegno di un commento; • selezionare l'icona "Output pin" per inserire il disegno di un output pin; 	N.E.	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">• essere autenticato;• avere un progetto aperto;• avere almeno un elemento del diagramma delle classi inserito nel progetto;• eliminare un elemento "Classe";• eliminare un elemento "Relazione";• eliminare un elemento "Pacchetto";• eliminare un elemento "Commento";• eliminare un elemento "Metodo" in una classe;• eliminare un elemento "Attributo" in una classe;	N.E.	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"> • essere autenticato; • avere un progetto aperto; • avere un elemento classe disegnato; • modificare campo "nome"; • modificare campo "attributo"; • modificare campo "visibilità attributo"; • modificare campo "nome attributo"; • modificare campo "tipo attributo"; • modificare campo "valore di default attributo"; • modificare campo "metodo"; • modificare campo "visibilità metodo"; • modificare campo "nome metodo"; • modificare campo "tipo di ritorno metodo"; • modificare campo "lista parametri metodo"; • aggiungere campo "metodo"; • aggiungere campo "attributo"; • modificare campo "classe astratta"; • modificare campo "interfaccia"; • modificare campo "assegnazione layer"; • modificare campo "relazione"; 	N.E.	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"> • essere autenticato; • avere un progetto aperto; • avere un elemento relazione disegnato; • modificare tipo relazione; 	N.E.	R0F6.3.1.6

Test	Descrizione	Stato	Requisito
TA14	L'utente autenticato ha la possibilità di modificare un elemento pacchetto presente nel disegnatore. All'utente è richiesto di: <ul style="list-style-type: none">• essere registrato;• avere un progetto aperto;• avere un elemento pacchetto disegnato;• modificare campo "nome";• modificare campo "nome";• eliminare una classe all'interno del pacchetto;• estrarre una classe dal pacchetto per portarla all'esterno;	N.E.	R0F6.3.1.7 R0F6.3.1.7.1 R0F6.3.1.7.2 R0F6.3.1.7.3
TA15	L'utente autenticato ha la possibilità di modificare un elemento commento presente nel disegnatore. All'utente è richiesto di: <ul style="list-style-type: none">• essere autenticato;• avere un progetto aperto;• avere un elemento commento disegnato;• modificare il campo "testo".	N.E.	R0F6.3.1.8 R0F6.3.1.8.1
TA16	L'utente autenticato ha la possibilità di spostare all'interno dell'editor ogni elemento disegnato. All'utente è richiesto di: <ul style="list-style-type: none">• essere registrato;• avere un progetto aperto;• avere un qualsiasi elemento disegnato.	N.E.	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"> • essere autenticato; • avere un progetto aperto; • avere aperto la creazione di un diagramma dei metodi; • eliminare un elemento "Operazione"; • eliminare un elemento "Chiamata a metodo"; • eliminare un elemento "Variabile"; • eliminare un elemento "Connettore"; • eliminare un elemento "Nodo decisione"; • eliminare un elemento "Nodo merge"; • eliminare un elemento "Commento"; • eliminare un elemento "Output pin"; 	N.E.	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"> • essere autenticato; • avere un progetto aperto; • avere aperto la creazione di un diagramma dei metodi; • modificare il campo "testo" di un commento; • modificare il campo "operazione" tra variabili di un elemento operazione; • modificare un campo "metodo" di un elemento chiamata a metodo; • modificare un campo "variabile" di un elemento variabile; • modificare il campo "guardia" di un connettore; 	N.E.	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"> • essere autenticato; • avere un progetto aperto; • selezionare un elemento "Chiamata a metodo" per navigare tra le varie chiamate a metodo; • selezionare dalla "Breadcrumb" una tra le classi percorse durante la navigazione tra le chiamate a metodo. 	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"> • essere autenticato; • avere aperto la pagina di gestione profilo; • modificare la propria password; • modificare la propria email; • eliminare il proprio profilo. 	N.E.	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"> • essere registrato; • accedere alla pagina di recupero password; • inserire l'indirizzo email fornito in fase di registrazione; • confermare l'invio della nuova password. 	N.E.	R1F13

Tabella 5: Tracciamento Test di Accettazione - 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_G/IEC_G 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_G* 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_G*;
- **Operabilità:** è la capacità del prodotto software di rendere l'*Utente_G* in grado di operarlo e controllarlo;
- **Attrattiva:** è la capacità del software di essere piacevole per l'*Utente_G*;
- **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.

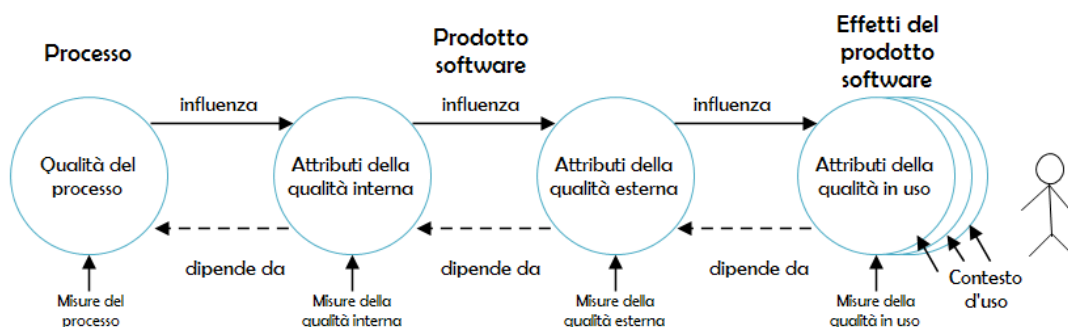


Figura 1: Ciclo di qualità del software

A.1.2 Metriche per la qualità interna

Le metriche per la qualità interna o metriche interne, descritte nel *technical report ISO_G/IEC_G 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_G/IEC_G 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_G/IEC_G 9126-4* fornisce alcune metriche per la misurazione della qualità in uso.

A.2 ISO_G/IEC_G 15504 *Information technology – Process assessment*

ISO_G/IEC_G 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_G/IEC_G 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_G/IEC_G 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 2.0.0*, 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
Totale	60	-65

Tabella 6: Indici SV e BV - Periodo di Analisi

Stando a quanto preventivato dal prospetto economico del *Piano di Progetto 2.0.0*, 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 7: 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 2.0.0*, 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.2.1 Dettaglio delle verifiche

B.2.1.1 Progettazione

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**.

- **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
Totale	45	-90

Tabella 8: Indici SV e BV - Periodo di Progettazione

Stando a quanto preventivato dal prospetto economico del *Piano di Progetto 2.0.0*, 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 2.0.0*.

B.2.1.1.2 Documenti

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

- **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 9: Indici Gulpease per i documenti - Periodo di Progettazione

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** 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** 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** 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** 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** 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** 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 2.0.0*, 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

Per la verifica del software sono stati utilizzati dei software di controllo, descritti nelle *Norme di Progetto 2.0.0*.

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
Totale	10	-125

Tabella 10: Indici SV e BV - Periodo di Progettazione di Dettaglio e Codifica

Stando a quanto preventivato dal prospetto economico del *Piano di Progetto 2.0.0*, 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
Verbalì esterni	51.1	Superato
Specifica Tecnica		
Definizione di Prodotto		
Manuale Utente		

Tabella 11: 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:** 95%;
- **Percentuale test superati:** I range stabiliti sono:
 - Range di accettabilità = $[100\%-100\%]$;
 - Range di ottimalità = $[100\%-100\%]$.

– **Media:** 100%;

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

C Dettaglio esito 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.