

CODEBUSTERS

Progetto: *HD Viz*
codebusterswe@gmail.com

Piano Di Qualifica

Informazioni sul documento

Versione	3.0.0-1.7
Approvatori	Rago Alessandro
Redattori	Scialpi Paolo Pirolo Alessandro
Verificatori	Sassaro Giacomo Zenere Marco Rago Alessandro Baldiiseri Michele
Uso	Esterno <i>Zucchetti</i>
Distribuzione	Prof. Vardanega Tullio Prof. Cardin Riccardo Gruppo <i>CodeBusters</i>

Descrizione

Questo documento descrive le attività di verifica e validazione eseguite durante il progetto *HD Viz*.

Registro delle modifiche

Versione	Data	Nominativo	Ruolo	Descrizione
3.0.0-1.7	22-04-2021	Rago Alessandro	Responsabile	Approvazione del documento
2.2.0-1.7	22-04-2021	Sassaro Giacomo	Verificatore	Revisione complessiva del documento
2.1.4-1.7	22-04-2021	Scialpi Paolo, Baldiiseri Michele	Amministratore, Verificatore	Modifica dei test di accettazione e verifica
2.1.3-1.7	18-04-2021	Scialpi Paolo, Baldiiseri Michele	Amministratore, Verificatore	Aggiunti test d'unità e accettazione e verifica
2.1.2-1.7	17-04-2021	Scialpi Paolo, Baldiiseri Michele	Amministratore, Verificatore	Aggiornata §A e verifica
2.1.1-0.7	12-04-2021	Scialpi Paolo, Baldiiseri Michele	Amministratore, Verificatore	Aggiornati test d'integrazione/unità e verifica
2.1.0-0.7	02-04-2021	Rago Alessandro	Verificatore	Revisione complessiva del documento
2.0.3-0.6	27-03-2021	Pirollo Alessandro, Zenere Marco	Amministratore, Verificatore	Aggiornati test di sistema/unità, aggiornata §A e verifica
2.0.2-0.4	17-03-2021	Scialpi Paolo, Sassaro Giacomo	Amministratore, Verificatore	Aggiunti grafici §A e verifica
2.0.1-0.3	13-03-2021	Scialpi Paolo, Sassaro Giacomo	Amministratore, Verificatore	Aggiornata §A e verifica
2.0.0-0.2	28-02-2021	Zenere Marco	Responsabile	Approvazione del documento
1.4.0-0.2	28-02-2021	Pirollo Alessandro, Safdari Hossain	Verificatori	Verifica completa del documento
1.3.1-0.2	27-02-2021	Baldiiseri Michele, Safdari Hossain	Amministratore, Verificatore	Aggiornata §A e verifica
1.3.0-0.1	25-02-2021	Pirollo Alessandro	Verificatore	Revisione complessiva del documento
1.2.2-0.1	25-02-2021	Scialpi Paolo, Safdari Hossain	Amministratore, Verificatore	Aggiunti grafici a §A e verificati
1.2.1-0.1	22-02-2021	Scialpi Paolo, Safdari Hossain	Amministratore, Verificatore	Estesa §A.3 e verificato

Versione	Data	Nominativo	Ruolo	Descrizione
1.2.0-0.1	15-02-2021	Pirolo Alessandro	Verificatore	Revisione complessiva del documento
1.1.2-0.0	12-02-2021	Baldisseri Michele, Safdari Hossain	Amministratore, Verificatore	Estesa §A.2 e verificato
1.1.1-0.0	10-02-2021	Sassaro Giacomo, Pirolo Alessandro	Amministratore, Verificatore	Estesa §A.1 e verificato
1.1.0-0.0	29-01-2021	Pirolo Alessandro	Verificatore	Revisione complessiva del documento
1.0.1-0.0	28-01-2021	Baldisseri Michele, Safdari Hossain	Amministratore, Verificatore	Aggiunte metriche di qualità e verificate
1.0.0	09-01-2021	Baldisseri Michele	Responsabile	Approvazione del documento
0.3.0	08-01-2021	Scialpi Paolo, Baldisseri Michele	Verificatori	Verifica completa del documento
0.2.5	07-01-2021	Rago Alessandro, Baldisseri Michele	Amministratore, Verificatore	Stesura §B e verificato
0.2.4	07-01-2021	Pirolo Alessandro, Scialpi Paolo	Amministratore, Verificatore	Stesura §A e verificato
0.2.3	07-01-2021	Zenere Marco, Baldisseri Michele	Amministratore, Verificatore	Fine stesura §3, aggiunte metriche e verificato
0.2.2	06-01-2021	Pirolo Alessandro, Scialpi Paolo	Amministratore, Verificatore	Fine stesura §2 con §2.4 e verificato
0.2.1	06-01-2021	Rago Alessandro, Baldisseri Michele	Amministratore, Verificatore	Fine stesura §4 e verificato
0.2.0	05-01-2021	Baldisseri Michele	Verificatore	Revisione complessiva del documento
0.1.3	04-01-2021	Rago Alessandro, Scialpi Paolo	Amministratore, Verificatore	Stesura §4.1, §4.2, §4.3 e verificato
0.1.2	04-01-2021	Zenere Marco, Baldisseri Michele	Amministratore, Verificatore	Stesura §3.1, inizio §3.2 e verificato
0.1.1	03-01-2021	Pirolo Alessandro, Scialpi Paolo	Amministratore, Verificatore	Stesura §2.1, §2.2, §2.3 e verificato
0.1.0	02-01-2021	Baldisseri Michele	Verificatore	Revisione complessiva del documento e verificato

Versione	Data	Nominativo	Ruolo	Descrizione
0.0.5	01-01-2021	Zenere Marco, Sialpi Paolo	Amministratore, Verificatore	Stesura §1 e verificato
0.0.4	30-12-2020	Pirolo Alessandro, Sialpi Paolo	Amministratore, Verificatore	Inizio stesura §2 e verificato
0.0.3	30-12-2020	Zenere Marco, Baldisseri Michele	Amministratore, Verificatore	Inizio stesura §3 e verificato
0.0.2	29-12-2020	Rago Alessandro, Sialpi Paolo	Amministratore, Verificatore	Inizio stesura §4 e verificato
0.0.1	21-12-2020	Zenere Marco, Baldisseri Michele	Amministratore, Verificatore	Creazione bozza documento e verificato

Indice

1	Introduzione	8
1.1	Scopo del documento	8
1.2	Scopo del capitolato	8
1.3	Glossario	8
1.4	Riferimenti	8
1.4.1	Riferimenti normativi	8
1.4.2	Riferimenti informativi	8
2	Qualità di processo	10
2.1	Obiettivi di qualità di processo	10
2.2	Metriche utilizzate	11
2.2.1	Processi Primari	11
2.2.2	Processi di supporto	12
2.2.3	Processi Organizzativi	12
3	Qualità di prodotto	13
3.1	Obiettivi di qualità di prodotto	13
3.2	Metriche utilizzate	14
4	Specifica dei test	15
4.1	Test di accettazione	15
4.2	Test di sistema	17
4.2.1	Tracciamento test di sistema	21
4.3	Test d'integrazione	22
4.4	Test di unità	22
4.4.1	Tracciamento test d'unità	25
A	Resoconto attività di verifica	27
A.1	Verifica dei documenti	27
A.1.1	Indice Gulpease	27
A.1.2	Errori ortografici	27
A.2	Verifica del software	28
A.2.1	Versioni del browser supportate	28
A.2.2	Facilità di utilizzo	28
A.2.3	Copertura dei requisiti	28
A.2.4	Average Cyclomatic complexity	29
A.2.5	Tempo medio di risposta	29
A.2.6	Facilità apprendimento funzionalità	30
A.3	Verifica dei processi	30
A.3.1	Estimated at Completion	30
A.3.2	Actual Cost e Estimate to Complete	31
A.3.3	Earned Value e Planned Value	31
A.3.4	Schedule Variance e Budget Variance	32
A.3.5	Requirements Stability Index e Satisfied Obligatory Requirements	32
A.3.6	Attualizzazione rischi	33

A.3.7	Quality Metrics Satisfied	33
A.3.8	Code coverage e percentuale di test superati/falliti	34
A.3.9	Densità di failure	34

Elenco delle tabelle

1	Obiettivi di qualità di processo	10
2	Metriche di qualità dei processi primari	11
3	Metriche di qualità dei processi di supporto	12
4	Metriche di qualità dei processi organizzativi	12
5	Obiettivi di qualità di prodotto	13
6	Metriche di qualità di prodotto	14
7	Test di accettazione	17
8	Test di sistema	20
9	Tracciamento test - requisiti (1)	21
10	Tracciamento test - requisiti (2)	21
11	Tracciamento test - requisiti (3)	21
12	Test di integrazione	22
13	Test d'unità	24
14	Tracciamento test d'unità - metodi	26

Elenco delle figure

1	Indice di Gulpease di ciascun documento per periodo.	27
2	Errori ortografici individuati per periodo.	27
3	Percentuale delle versioni browser supportate.	28
4	Facilità di utilizzo in base al numero di click.	28
5	Percentuale dei requisiti soddisfatti.	28
6	Andamento della complessità ciclomatica.	29
7	Andamento della risposta media.	29
8	Facilità di apprendimento in base ai minuti utilizzati.	30
9	Revisione del valore stimato per la realizzazione del progetto.	30
10	Costo effettivamente sostenuto e valore stimato per la realizzazione delle rimanenti attività.	31
11	Valore delle attività realizzate e costo pianificato per realizzare le rimanenti.	31
12	Schedule Variance e Budget Variance per incremento.	32
13	Variazione del numero di requisiti e completamento di quelli obbligatori.	32
14	Rischi preventivati verificati per incremento.	33
15	Percentuale metriche di qualità soddisfatte.	33
16	Copertura del codice e percentuale di test superati e falliti per incremento.	34
17	Percentuale di test falliti sui totali per incremento.	34

1 Introduzione

1.1 Scopo del documento

Questo documento ha lo scopo di fornire tutte le informazioni relative al sistema di controllo di qualità per i processi e i prodotti, basandosi su assunti misurabili ma adattati alle esigenze del proprio progetto. Esso deve implementare degli standard che permettano il miglioramento continuo, tracciando periodicamente, tramite misurazioni, i risultati ottenuti, sfruttandoli per definire azioni migliorative. All'interno del *Piano di Qualifica* vengono anche raccolte le definizioni dei test, il loro stato e il loro tracciamento rispetto ai requisiti individuati nell'*Analisi dei Requisiti v3.0.0-1.7*.

1.2 Scopo del capitolato

Oggigiorno, anche i programmi più tradizionali gestiscono e memorizzano una grande mole di dati; di conseguenza servono software in grado di eseguire un'analisi e un'interpretazione delle informazioni. Il capitolato^G C4 ha come obiettivo quello di creare un'applicazione di visualizzazione di dati con numerose dimensioni in modo da renderle comprensibili all'occhio umano. Lo scopo del prodotto sarà quello di fornire all'utente diversi tipi di visualizzazioni e di algoritmi per la riduzione dimensionale in modo che, attraverso un processo esplorativo, l'utilizzatore del prodotto possa studiare tali dati ed evidenziarne degli eventuali cluster^G.

1.3 Glossario

Per evitare ambiguità relative alle terminologie utilizzate, è stato compilato il *Glossario v3.0.0-1.7*. In questo documento sono riportati tutti i termini importanti e con un significato particolare. Questi termini sono evidenziati da una 'G' ad apice.

1.4 Riferimenti

1.4.1 Riferimenti normativi

- *Norme di Progetto v3.0.0-1.7*;
- **Capitolato d'appalto C4 - HD Viz: visualizzazione di dati multidimensionali:**
<https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2020/Progetto/C4.pdf>

1.4.2 Riferimenti informativi

- **Software Engineering - Ian Sommerville - 10 th Edition:**
Parte 4 - Software Management
 - Capitolo 24 - Quality Management:
 - * Paragrafo 24.1 - Software Quality (da pag. 703 a 705);
 - * Paragrafo 24.3 - Reviews and inspection (da pag. 710 a 714);
 - * Paragrafo 24.5 - Software measurement (da pag. 717 a 725).
- **Slide T12 del corso Ingegneria del Software - Qualità di prodotto:**
<https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2020/Dispense/L12.pdf>

- Slide 8 - I 7 principi del Sistema Qualità;
- Slide 12,13 - Cosa significa qualità SW;
- Slide 17 - Il processo di valutazione.
- **Slide T13 del corso Ingegneria del Software - Qualità di processo:**
<https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2020/Dispense/L13.pdf>
 - Slide 3 - Modello concettuale di processo;
 - Slide 11 - I 5 livelli di maturità;
 - Slide 23 - Riepilogo: la ricerca della qualità.
- **Slide T14 del corso Ingegneria del Software - Verifica e validazione:**
<https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2020/Dispense/L14.pdf>
 - Slide 6 - Verifica e validazione nello sviluppo;
 - Slide 15 - Analisi dinamica: tipi di test.
- **Indice di Gulpease:**
https://it.wikipedia.org/wiki/Indice_Gulpease
- **Average Cyclomatic complexity:**
<https://eslint.org/docs/rules/complexity>
- **ISO/IEC 9126:**
https://en.wikipedia.org/wiki/ISO/IEC_9126
- **ISO/IEC 12207:**
https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2009/Approfondimenti/ISO_12207-1995.pdf
 - Capitolo 5 - Primary life cycle processes (da pag. 10 a 24);
 - Capitolo 6 - Supporting life cycle processes (da pag. 28 a 41);
 - Capitolo 7 - Organizational life cycle processes (da pag. 42 a 47).

2 Qualità di processo

Per garantire la qualità dei processi è stato utilizzato come riferimento lo standard ISO/IEC/IEEE 12207:1995. Tra i processi elencati dal modello, il gruppo ne ha scelti alcuni che sono stati semplificati e adattati alle necessità del progetto. Questa sezione espone i valori di qualità accettabili e ottimali sulla base di metriche elencate nelle *Norme di Progetto*.

Successivamente sono riportati i processi selezionati con le relative metriche utilizzate, che possono essere consultate dettagliatamente nel documento *Norme di Progetto v3.0.0-1.7*.

2.1 Obiettivi di qualità di processo

Processo	Descrizione	Metriche
Processi primari		
Fornitura	Processo che consiste nel scegliere le procedure e le risorse atte a perseguire lo sviluppo del progetto.	MPC1, MPC2 MPC3, MPC4 MPC5, MPC6 MPC7
Sviluppo	Processo che contiene le attività e i compiti per realizzare il prodotto software richiesto.	MPC8, MPC9
Processi di supporto		
Verifica	Processo che si pone come obiettivo il controllo dello sviluppo software a livello di codifica.	MPC10 MPC11 MPC12
Gestione qualità	Processo che consiste nel garantire gli obiettivi di qualità del prodotto e dei servizi che offre.	MPC13
Processi Organizzativi		
Gestione organizzativa	Processo che si occupa di esporre le modalità di coordinamento del gruppo.	MPC14

Tabella 1: Obiettivi di qualità di processo

2.2 Metriche utilizzate

2.2.1 Processi Primari

Codice	Nome metrica	Valore accettabile	Valore ottimale
Fornitura			
MPC1	Schedule Variance (SV)	$\geq -10\%$	$\leq 0\%$
MPC2	Budget Variance (BV)	$\geq -10\%$	$\leq 0\%$
MPC3	Estimated at Completion (EAC)	preventivo - 2,5% \leq EAC EAC \leq preventivo + 5%	Pari al preventivo
MPC4	Earned Value (EV)	≥ 0	\leq EAC
MPC5	Planned Value (PV)	≥ 0	\leq Budget at Completion
MPC6	Actual Cost (AC)	≥ 0	\leq EAC
MPC7	Estimate to Complete (ETC)	≥ 0	\leq EAC
Sviluppo			
MPC8	Requirements stability index (RSI)	70%	100%
MPC9	Satisfied obligatory requirements (SOR)	100%	100%

Tabella 2: Metriche di qualità dei processi primari

2.2.2 Processi di supporto

Codice	Nome metrica	Valore accettabile	Valore ottimale
Verifica			
MPC10	Code coverage (CC)	75 – 85%	90 – 100%
MPC11	Passed test cases percentage (PTCP)	$\geq 90\%$	100%
MPC12	Failed test cases percentage (FTCP)	$\leq 10\%$	0%
Gestione della qualità			
MPC13	Quality Metrics Satisfied (QMS)	$\geq 90\%$	100%

Tabella 3: Metriche di qualità dei processi di supporto

2.2.3 Processi Organizzativi

Codice	Nome metrica	Valore accettabile	Valore ottimale
Gestione organizzativa			
MPC14	Non-calculated Risk	≤ 5	0

Tabella 4: Metriche di qualità dei processi organizzativi

3 Qualità di prodotto

Dallo standard ISO/IEC 9126, il gruppo *CodeBusters* ha identificato le qualità che ritiene necessarie nell'intero ciclo di vita del prodotto e ne ha tratto delle metriche, il cui obiettivo è perseguirle.

Di seguito sono riportati gli obiettivi di qualità con le relative metriche utilizzate, che possono essere consultate dettagliatamente nel documento *Norme di Progetto v3.0.0-1.7*.

3.1 Obiettivi di qualità di prodotto

Obiettivo	Descrizione	Metriche
Monitoraggio documentazione		
Comprensione	Tutti i documenti devono essere leggibili e comprensibili; qualità che derivano dalla correttezza lessicale e grammaticale.	MPD1 MPD2
Monitoraggio software		
Funzionalità	Capacità del prodotto di offrire tutte le funzioni individuate nell' <i>Analisi dei Requisiti</i> , perseguendo accuratezza e adeguatezza.	MPD3
Affidabilità	Capacità del prodotto di riuscire a svolgere tutte le funzionalità anche in caso di errori o problemi, cercando di evitare che si manifestino.	MPD4
Usabilità	Capacità di essere comprensibile e graficamente armonioso in modo da rendere piacevole l'esperienza dell'utente. Le funzionalità devono essere compatibili con le aspettative.	MPD5 MPD6 MPD7
Efficienza	Capacità di raggiungere un fine con il minor utilizzo di tempo e risorse, puntando alla velocità e alla leggerezza.	MPD8
Manutenibilità	Capacità di permettere future correzioni e modifiche senza che ciò rischi di compromettere l'intero progetto; l'individuazione degli errori deve essere facile e deve essere possibile modificare o aggiungere nuove parti.	MPD9
Portabilità	Capacità di poter funzionare in diversi ambienti di esecuzione. Gli obiettivi da perseguire sono adattabilità e sostituibilità.	MPD10

Tabella 5: Obiettivi di qualità di prodotto

3.2 Metriche utilizzate

Codice	Nome metrica	Valore accettabile	Valore ottimale
Documenti			
MPD1	Indice di Gulpease	≥ 60	≥ 80
MPD2	Errori ortografici	100% corretto	100% corretto
Software			
MPD3	Copertura dei requisiti	100% requisiti obbl.	100% di tutti i requisiti
MPD4	Densità di failure	30%	20%
MPD5	Average Cyclomatic Complexity	15	10
MPD6	Facilità di utilizzo	6	5
MPD7	Facilità apprendimento funzionalità	15 minuti	10 minuti
MPD8	Tempo medio di risposta	5 secondi	4 secondi
MPD9	Comprensione del codice	60-100%	80-100%
MPD10	Versioni del browser supportate	80%	100%

Tabella 6: Metriche di qualità di prodotto

4 Specifica dei test

Il gruppo *CodeBusters* ha deciso che, per perseguire correttezza continua del prodotto, il processo di verifica si svolgerà in parallelo con quello di sviluppo (Modello a V^G), facendo sì che questo non rallenti in alcun modo la produzione.

Il codice utilizzato per l'identificazione dei test è specificato dettagliatamente nelle *Norme di Progetto v3.0.0-1.7*, mentre delle sigle utili per comprendere le tabelle seguenti sono:

- **S**: test superato;
- **NI**: test non implementato.

4.1 Test di accettazione

Codice	Descrizione	Stato
TA1F1.1	L'utente deve poter caricare dei dati nel sistema tramite file CSV ^G .	NI
TA1F1.2	L'utente deve poter caricare dei dati nel sistema tramite interrogazione al database ^G .	NI
TA1F2	L'utente deve visualizzare a schermo un messaggio d'esito in merito al caricamento dei dati.	NI
TA1F4	L'utente deve poter selezionare le dimensioni che desidera utilizzare per l'analisi del dataset ^G caricato.	NI
TA1F5	L'utente deve poter scegliere le dimensioni, tra quelle caricate, e la distanza da usare per creare delle matrici delle distanze.	NI
TA1F6.1	L'utente deve poter scegliere la distanza <i>Euclidea</i> ^G per generare una matrice delle distanze.	NI
TA3F6.2	L'utente deve poter scegliere la distanza <i>Manhattan</i> ^G per generare una matrice delle distanze.	NI
TA3F6.3	L'utente deve poter scegliere la distanza <i>Canberra</i> ^G per generare una matrice delle distanze.	NI
TA3F6.4	L'utente deve poter scegliere la distanza <i>Chebyshev</i> ^G per generare una matrice delle distanze.	NI
TA1F7.1	L'utente deve poter scegliere l'algoritmo <i>IsoMap</i> ^G per applicare una riduzione dimensionale.	NI
TA1F7.2	L'utente deve poter scegliere l'algoritmo <i>LLE</i> ^G per applicare una riduzione dimensionale.	NI

Continua nella pagina successiva...

TA1F7.3	L'utente deve poter scegliere l'algoritmo <i>FastMap</i> ^G per applicare una riduzione dimensionale.	NI
TA1F7.4	L'utente deve poter scegliere l'algoritmo <i>t-SNE</i> ^G per applicare una riduzione dimensionale.	NI
TA1F7.5	L'utente deve poter scegliere l'algoritmo <i>UMAP</i> ^G per applicare una riduzione dimensionale.	NI
TA2F8	L'utente deve poter decidere il numero di dimensioni da ottenere come risultato della riduzione dimensionale.	NI
TA1F9	L'utente deve poter associare un nome delle dimensioni create dalla riduzione dimensionale.	NI
TA3F10	L'utente deve poter settare i parametri di configurazione per il processo di riduzione dimensionale.	NI
TA1F11	L'utente deve poter visualizzare le dimensioni originali, ridotte e le distanze calcolate attraverso uno dei grafici disponibili.	NI
TA1F12	L'utente deve poter personalizzare lo stile della visualizzazione scelta osservando i cambiamenti al termine del calcolo.	NI
TA1F13.1	L'utente deve poter scegliere la visualizzazione <i>Scatter Plot Matrix</i> ^G .	NI
TA1F13.2	In uno <i>Scatter Plot Matrix</i> ^G l'utente deve poter associare le dimensioni agli assi e al colore dei punti.	NI
TA1F14.1	L'utente deve poter scegliere la visualizzazione <i>Adjacency Matrix</i> ^G .	NI
TA1F14.2	In un <i>Adjacency Matrix</i> ^G l'utente deve poter applicare l'algoritmo di ordinamento in modo da evidenziare le strutture presenti.	NI
TA1F14.3	In un <i>Adjacency Matrix</i> ^G l'utente deve poter scegliere la distanza minima e massima tra i punti per la visualizzazione.	NI
TA1F15.1	L'utente deve poter scegliere la visualizzazione <i>Force Field</i> ^G .	NI
TA1F15.2	In un <i>Force Field</i> ^G l'utente deve poter scegliere la distanza minima e massima tra i punti per la visualizzazione.	NI
TA1F15.3	In un <i>Force Field</i> ^G l'utente deve poter scegliere la dimensione d'associare al colore dei nodi.	NI
TA1F16.1	L'utente deve poter scegliere la visualizzazione <i>Proiezione Lineare Multi Asse</i> ^G .	NI
TA1F16.2	Nella visualizzazione <i>PLMA</i> ^G l'utente deve poter decidere quali dimensioni visualizzare.	NI

Continua nella pagina successiva...

TA1F16.3	Nella visualizzazione <i>PLMA</i> ^G l'utente deve poter spostare gli assi del grafico per migliorare l'analisi dei dati.	NI
TA2F17	L'utente deve avere a disposizione una guida introduttiva.	NI

Tabella 7: Test di accettazione

4.2 Test di sistema

Codice	Descrizione	Stato
TS1F1.1	L'utente deve poter caricare dei dati nel sistema tramite file CSV ^G .	S
TS1F1.2	L'utente deve poter caricare dei dati nel sistema tramite interrogazione al database ^G .	S
TS1F2	L'utente deve visualizzare a schermo un messaggio d'esito dell'operazione.	S
TS2F3	Verificare che gli aiuti all'utente siano utilizzabili e localizzabili.	S
TS1F4	L'utente deve poter selezionare le dimensioni che desidera utilizzare per l'analisi del dataset ^G caricato.	S
TS1F5	L'utente deve poter calcolare la distanza tra le dimensioni caricate per crearne di nuove.	S
TS1F6	L'utente deve poter calcolare la distanza tra dimensioni tramite distanza <i>Euclidea</i> ^G .	S
TS3F7	L'utente deve poter selezionare funzioni di calcolo della distanza diverse da quella <i>Euclidea</i> ^G .	S
TS3F7.1	L'utente deve poter calcolare la distanza tra dimensioni tramite distanza di <i>Manhattan</i> ^G .	S
TS3F7.2	L'utente deve poter calcolare la distanza tra dimensioni tramite distanza di <i>Canberra</i> ^G .	S
TS3F7.3	L'utente deve poter calcolare la distanza tra dimensioni tramite distanza di <i>Chebyshev</i> ^G .	S
TS1F8	L'utente deve poter ridurre le dimensioni caricate attraverso un algoritmo di riduzione dimensionale, di cui può cambiarne i parametri.	S
TS1F8.1	L'utente deve poter selezionare <i>IsoMap</i> ^G come algoritmo di riduzione dimensionale.	S

Continua nella pagina successiva...

TS1F8.2	L'utente deve poter selezionare LLE^G come algoritmo di riduzione dimensionale.	S
TS1F8.3	L'utente deve poter selezionare $FastMap^G$ come algoritmo di riduzione dimensionale.	S
TS1F8.4	L'utente deve poter selezionare $t-SNE^G$ come algoritmo di riduzione dimensionale.	S
TS2F9	L'utente deve poter decidere il numero di dimensioni da ottenere come risultato dell'algoritmo di riduzione.	S
TS1F10	L'utente deve poter cambiare il nome delle dimensioni create dalla riduzione dimensionale.	S
TS3F11	L'utente deve poter modificare il tasso di apprendimento e la $perplexità^G$ per l'algoritmo $t-SNE^G$.	NI
TS3F12	L'utente deve poter modificare il numero di $neighbors^G$ per gli algoritmi $IsoMap$ ed LLE .	NI
TS1F13	L'utente deve poter scegliere la visualizzazione per i dati tra quelle disponibili.	S
TS3F14	L'utente deve poter visualizzare le dimensioni originali, ridotte e di cui si è calcolata una distanza.	S
TS1F15	L'utente deve poter personalizzare lo stile della visualizzazione scelta osservando i cambiamenti in tempo reale.	S
TS1F16	L'utente deve poter scegliere la visualizzazione $Scatter Plot Matrix^G$ per visualizzare dataset ^G al massimo 5 dimensioni.	S
TS1F16.1	In uno $Scatter Plot Matrix^G$ l'utente deve poter associare le dimensioni agli assi tra quelle disponibili.	S
TS2F16.2	In uno $Scatter Plot Matrix^G$ l'utente deve poter selezionare i punti per vedere la loro relazione in ciascun Scatter Plot ^G presente.	NI
TS2F16.3	L'utente deve poter visualizzare i valori di un punto passandoci sopra con il cursore.	NI
TS2F16.4	L'utente deve poter decidere il colore da attribuire a ciascuna dimensione utilizzata.	S
TS1F17	L'utente deve poter scegliere la visualizzazione $Adjacency Matrix^G$.	S
TS1F17.1	In un $Adjacency Matrix^G$ l'utente deve poter ordinare i punti in modo da evidenziare le strutture presenti.	S

Continua nella pagina successiva...

TS2F17.2	In un <i>Adjacency Matrix</i> ^G l'utente deve poter applicare un dendrogramma ^G ai bordi del grafico dopo aver ordinato i punti.	NI
TS2F17.3	In un <i>Adjacency Matrix</i> ^G l'utente deve poter scegliere che dimensione associare alle etichette degli assi.	S
TS1F17.4	In un <i>Adjacency Matrix</i> ^G l'utente deve poter scegliere una matrice delle distanze tra quelle che ha creato.	S
TS1F18	L'utente deve poter scegliere la visualizzazione <i>Force Field</i> ^G .	S
TS3F18.1	In un <i>Force Field</i> ^G l'utente deve poter utilizzare funzioni di forza diverse da quelle previste in automatico dal grafico "forcebased" di D3.js ^G .	NI
TS1F18.2	In un <i>Force Field</i> l'utente deve poter scegliere una matrice delle distanze tra quelle che ha creato.	S
TS1F18.3	In un <i>Force Field</i> l'utente deve poter decidere che dimensione associare al colore dei nodi.	S
TS1F18.4	In un <i>Force Field</i> l'utente deve poter decidere la distanza minima e massima tra i nodi.	NI
TS1F19	L'utente deve poter scegliere la visualizzazione <i>Proiezione Lineare Multi Asse</i> ^G .	S
TS2F19.1	Nella visualizzazione <i>Proiezione Lineare Multi Asse</i> ^G l'utente deve poter interagire con gli assi per evidenziare i punti d'interesse.	NI
TS1F19.2	Nella visualizzazione <i>Proiezione Lineare Multi Asse</i> ^G l'utente deve poter scegliere quali dimensioni inserire.	S
TS1F20	L'utente deve poter scegliere la visualizzazione <i>Heat Map</i> ^G .	S
TS1F20.1	In un <i>Heat Map</i> ^G l'utente deve decidere che dimensioni visualizzare negli assi.	S
TS1F20.2	In un <i>Heat Map</i> ^G l'utente deve decidere che dimensione associare alla scala di colori.	S
TS3F21	L'utente può utilizzare altri tipi di visualizzazione dei dati con più di tre dimensioni.	NI
TS3F22	L'applicazione, tramite analisi automatiche, deve evidenziare situazioni di particolare interesse.	NI
TS3F23	L'applicazione, tramite specifici algoritmi, deve preparare i dati scartando quelli meno rilevanti per l'analisi.	NI

Continua nella pagina successiva...

TS3F24	L'utente deve avere a disposizione una guida introduttiva.	NI
TS2F25	L'utente deve poter visualizzare contemporaneamente due grafici per un confronto.	NI
TS2F26	L'utente deve poter salvare la sessione di lavoro in corso in un file JSON ^G o ripristinarne una precedente.	NI
TS1F27	Si verifichi che la <i>web app</i> ^G sia compatibile con il browser Chrome ^G dalla versione 87.	S
TS1F28	Verificare che la <i>web app</i> ^G sia compatibile con il browser Edge ^G dalla versione 79.	S
TS1F29	Verificare che la <i>web app</i> ^G sia compatibile con il browser Firefox ^G dalla versione 84.	S
TS1F30	Verificare che la <i>web app</i> ^G sia compatibile con il browser Safari ^G dalla versione 13.1.	S

Tabella 8: Test di sistema

4.2.1 Tracciamento test di sistema

Codice	Requisiti
TS1F1.1	R1F1.1
TS1F1.2	R1F1.2
TS1F2	R1F14
TS2F3	R2F4
TS1F4	R1F5
TS1F5	R1F3, R1F16
TS1F6	R1F16.4
TS3F7	R3F7.6
TS1F7.1	R2F16.1
TS1F7.2	R2F16.2
TS1F7.3	R2F16.3
TS1F8	R1F2, R1F15
TS1F8.1	R1F15.1
TS1F8.2	R1F15.2
TS1F8.3	R1F15.3
TS1F8.4	R1F15.4
TS2F9	R2F15.6
TS1F10	R1F18

Tabella 9: Tracciamento test - requisiti (1)

Codice	Requisiti
TS3F11	R3F15.4.1, R3F15.4.2
TS3F12	R3F15.5
TS1F13	R1F7
TS1F14	R1F17
TS1F15	R3F12, R3F13
TS1F16	R1F7.1, R1F7.1.4
TS1F16.1	R1F7.1.1
TS2F16.2	R2F7.1.2
TS2F16.3	R2F7.1.3
TS2F16.4	R2F7.1.5
TS1F17	R1F7.2
TS1F17.1	R1F7.2.1
TS2F17.2	R3F13
TS2F17.3	R3F13
TS1F17.4	R3F13
TS1F18	R1F7.3
TS3F18.1	R3F7.3.1
TS1F18.2	R3F13

Tabella 10: Tracciamento test - requisiti (2)

Codice	Requisiti
TS1F18.3	R1F7.3.2
TS1F18.4	R1F7.3.3
TS1F19	R1F7.4
TS2F19.1	R3F13
TS1F19.2	R2F7.4.1
TS1F20	R1F7.4
TS1F20.1	R1F7.7.1
TS1F20.2	R1F7.7.2
TS3F21	R3F7.5
TS3F22	R3F8
TS3F23	R3F9
TS3F24	R3F10
TS2F25	R2F11
TS2F26	R2F6
TS1F27	R1V9
TS1F28	R1V10
TS1F29	R1V11
TS1F30	R1V12

Tabella 11: Tracciamento test - requisiti (3)

4.3 Test d'integrazione

Codice	Descrizione	Stato
TI1	Si verifica che il collegamento con il database ^G avvenga correttamente.	S
TI2	Si verifica che tutti i dataset ^G presenti nel database ^G siano raggiungibili.	S
TI3	Si verifica che le query ^G per il recupero dei dati avvengano con successo.	S
TI4	Si verifica che la chiusura del collegamento con il database ^G avvenga correttamente.	S
TI5	Si verifica che l'integrazione con la libreria di visualizzazione dei grafici sia gestita correttamente.	S
TI6	Si verifica che l'integrazione con la libreria di riduzione dimensionale sia gestita correttamente.	S

Tabella 12: Test di integrazione

4.4 Test di unità

Codice	Descrizione	Stato
TU1	Si verifica che venga visualizzato un messaggio d'errore se i dati non sono stati inseriti nel sistema.	S
TU2	Si verifica che i dati inseriti siano caricati nel sistema.	S
TU3	Si verifica che la lettura del file CSV avvenga correttamente.	S
TU4	Si verifica che il parsing del file CSV pulisca i dati non idonei alla visualizzazione.	S
TU5	Si verifica che le matrici delle distanze vengano calcolate correttamente.	S
TU6	Si verifica che il grafico Adjacency Matrix venga renderizzato correttamente.	S
TU7	Si verifica che l'ordinamento dei dati per clustering avvenga correttamente.	S
TU8	Si verifica che il grafico Force Field venga renderizzato correttamente.	S

Continua nella pagina successiva...

TU9	Si verifica che il grafico Heat Map venga renderizzato correttamente.	S
TU10	Si verifica che il grafico Scatterplot Matrix venga renderizzato correttamente.	S
TU11	Si verifica che il grafico Proiezione Lineare Multi Asse venga renderizzato correttamente.	S
TU12	Si verifica che le preferenze dell'utente nel grafico Scatter Plot Matrix siano salvate correttamente nel sistema.	S
TU13	Si verifica che le preferenze dell'utente nel grafico Heat Map siano salvate correttamente nel sistema.	S
TU14	Si verifica che le preferenze dell'utente nel grafico Adjacency Matrix siano salvate correttamente nel sistema.	S
TU15	Si verifica che le preferenze dell'utente nel grafico Force Field siano salvate correttamente nel sistema.	S
TU16	Si verifica che le preferenze dell'utente nel grafico Proiezione Lineare Multi Asse siano salvate correttamente nel sistema.	S
TU17	Si verifica che le dimensioni da visualizzare siano settate correttamente nel grafico PLMA ^G .	S
TU18	Si verifica che le dimensioni del dataset siano caricate correttamente nel sistema.	S
TU19	Si verifica che le dimensioni ottenute dalla riduzione dimensionale siano caricate correttamente nel sistema.	S
TU20	Si verifica che le matrici delle distanze calcolate dall'utente siano caricate correttamente nel sistema.	S
TU21	Si verifica che la riduzione dimensionale tramite algoritmo LLE avvenga correttamente.	S
TU22	Si verifica che la riduzione dimensionale tramite algoritmo IsoMap avvenga correttamente.	S
TU23	Si verifica che la riduzione dimensionale tramite algoritmo t-SNE avvenga correttamente.	S
TU24	Si verifica che la riduzione dimensionale tramite algoritmo Fastmap avvenga correttamente.	S
TU25	Si verifica che la riduzione dimensionale tramite distanza Euclidea avvenga correttamente.	S

Continua nella pagina successiva...

TU26	Si verifica che la riduzione dimensionale tramite distanza di Chebychev avvenga correttamente.	S
TU27	Si verifica che la riduzione dimensionale tramite distanza di Canberra avvenga correttamente.	S
TU28	Si verifica che la riduzione dimensionale tramite distanza di Manhattan avvenga correttamente.	S
TU29	Si verifica che l'algoritmo sia settato correttamente nella Strategy.	S
TU30	Si verifica il render della vista.	S
TU31	Si verifica che i parametri degli algoritmi inseriti siano settati correttamente.	S
TU32	Si verifica che il nome scelto per le dimensioni ridotte sia settato correttamente.	S
TU33	Si verifica che il nome scelto per una nuova matrice delle distanze sia settato correttamente.	S
TU34	Si verifica che le dimensioni categoriche vengano selezionate correttamente.	S
TU35	Si verifica che le dimensioni numeriche vengano selezionate correttamente.	S

Tabella 13: Test d'unità

4.4.1 Tracciamento test d'unità

ID	Metodo
TU1	src/components/UI/burgerMenuUI/ModalContent/LoadCsvVM.js : handleDismiss()
TU2	src/components/UI/burgerMenuUI/ModalContent/LoadCsvVM.js : loadDataAndDims()
TU3	src/components/UI/burgerMenuUI/ModalContent/CsvReaderVM.js : handleOnDrop()
TU4	src/components/UI/burgerMenuUI/ModalContent/CsvReaderVM.js : handleOnDrop()
TU5	src/components/UI/burgerMenuUI/ModalContent/DistanceCalcVM.js : handleSubmit()
TU6	src/components/UI/graphUI/charts/AmChartVM.js : renderChart()
TU7	src/components/UI/graphUI/charts/AmChartVM.js : sort()
TU8	src/components/UI/graphUI/charts/FfChartVM.js : renderChart()
TU9	src/components/UI/graphUI/charts/HmChartVM.js : renderChart()
TU10	src/components/UI/graphUI/charts/SpmChartVM.js : renderChart()
TU11	src/components/UI/graphUI/charts/PlmaChartVM.js : renderChart()
TU12	src/components/UI/graphUI/preferences/SpmPrefVM.js : handleSelectChange()
TU13	src/components/UI/graphUI/preferences/HmPrefVM.js : setHmPreferences(id,value)
TU14	src/components/UI/graphUI/preferences/SpmPrefVM.js : setAmPreferences(id,value)
TU15	src/components/UI/graphUI/preferences/FfPrefVM.js : setFfPreferences(id,value)
TU16	src/components/UI/graphUI/preferences/PlmaPrefVM.js : setPlmaPreferences(id,value)
TU17	src/components/UI/graphUI/preferences/PlmaPrefVM.js : handleMultiSelChange(id,val)
TU18	src/stores/datasetStore.js : loadDimensions(dimensions)
TU19	src/stores/datasetStore.js : addDimensionsToDataset(dimensions)
TU20	src/stores/distancesMatrixStore.js : addDistanceMatrix(matrix)
TU21	src/components/UI/burgerMenuUI/ModalContent/DimsRedVM.js : handleSubmit()
TU22	src/components/UI/burgerMenuUI/ModalContent/DimsRedVM.js : handleSubmit()
TU23	src/components/UI/burgerMenuUI/ModalContent/DimsRedVM.js : handleSubmit()

Continua nella pagina successiva...

TU24	src/components/UI/burgerMenuUI/ModalContent/DimsRedVM.js : handleSubmit()
TU25	src/components/UI/burgerMenuUI/ModalContent/DistCalcVM.js : handleSubmit()
TU26	src/components/UI/burgerMenuUI/ModalContent/DistCalcVM.js : handleSubmit()
TU27	src/components/UI/burgerMenuUI/ModalContent/DistCalcVM.js : handleSubmit()
TU28	src/components/UI/burgerMenuUI/ModalContent/DistCalcVM.js : handleSubmit()
TU29	src/components/UI/burgerMenuUI/ModalContent/StrategyDimRed/DimRed.js : setStrategy(alg)
TU30	src/components/View.jsx : render()
TU31	src/components/UI/burgerMenuUI/ModalContent/StrategyDimRed/DimRed.js : executeStrategy(params, data)
TU32	src/stores/datasetStore.js : getselectedDimensions()
TU33	src/stores/distancesMatrixStore.js : getDistanceMatrixByName(name
TU34	src/stores/datasetStore.js : getCategoricCheckedDimensions()
TU35	src/stores/datasetStore.js : getNumericDimensions()

Tabella 14: Tracciamento test d'unità - metodi

A Resoconto attività di verifica

A.1 Verifica dei documenti

A.1.1 Indice Gulpease

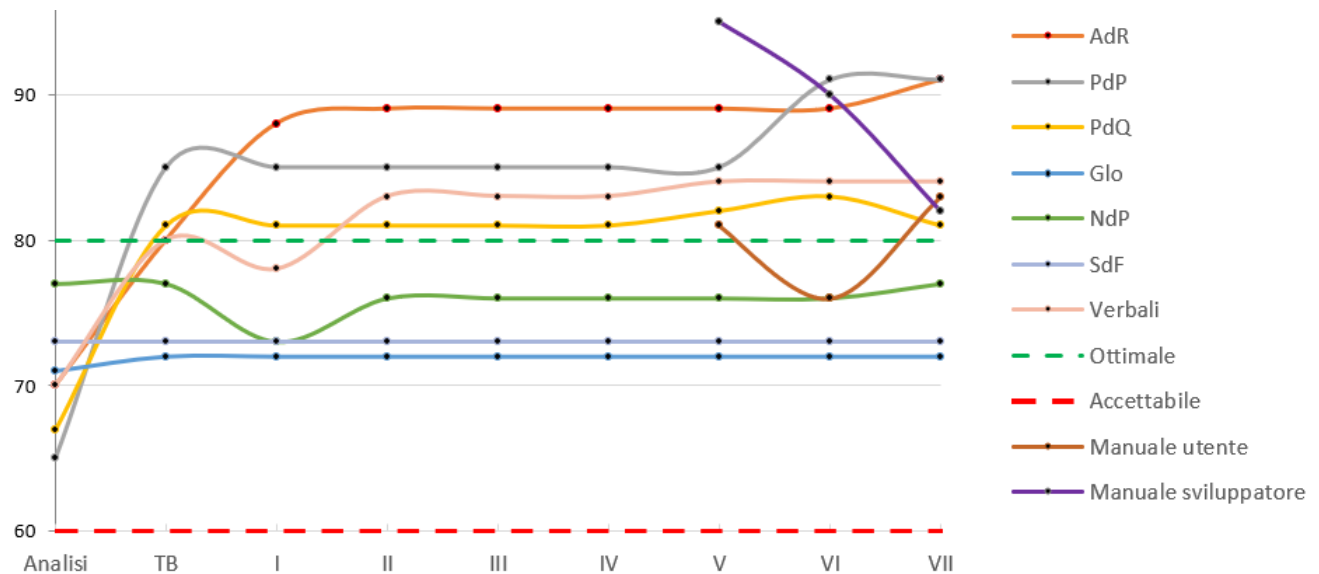


Figura 1: Indice di Gulpease di ciascun documento per periodo.

A.1.2 Errori ortografici

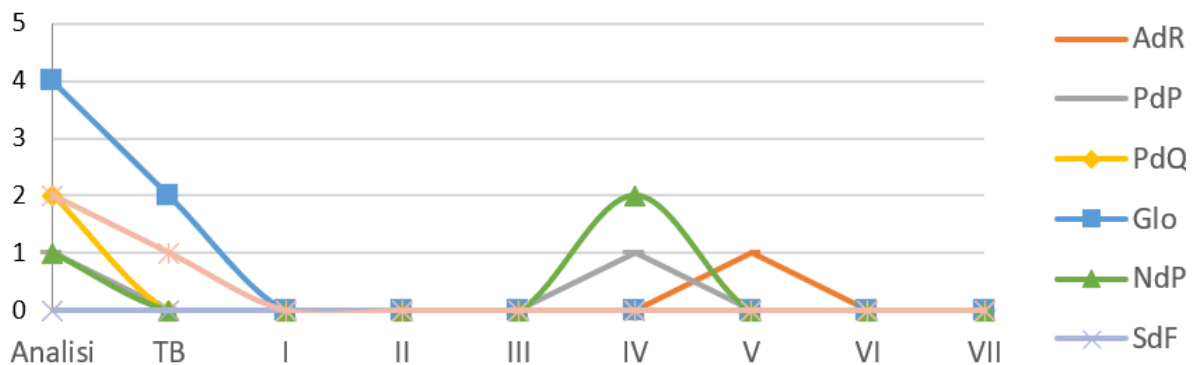


Figura 2: Errori ortografici individuati per periodo.

A.2 Verifica del software

A.2.1 Versioni del browser supportate

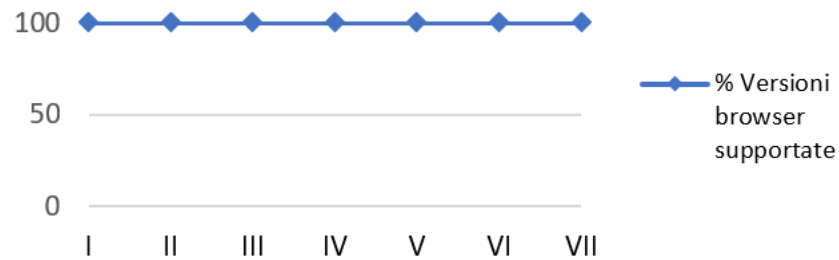


Figura 3: Percentuale delle versioni browser supportate.

A.2.2 Facilità di utilizzo

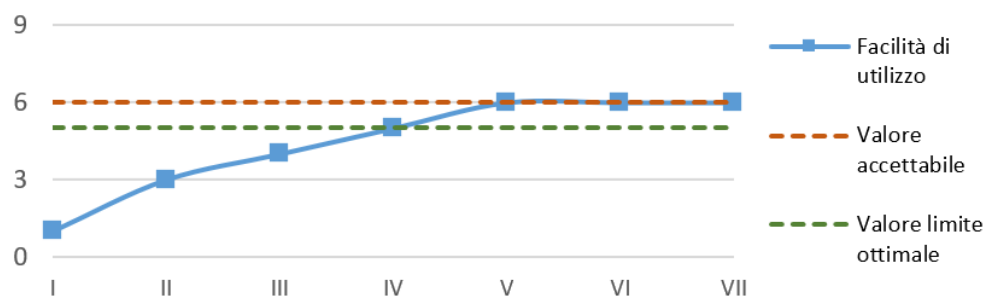


Figura 4: Facilità di utilizzo in base al numero di click.

A.2.3 Copertura dei requisiti

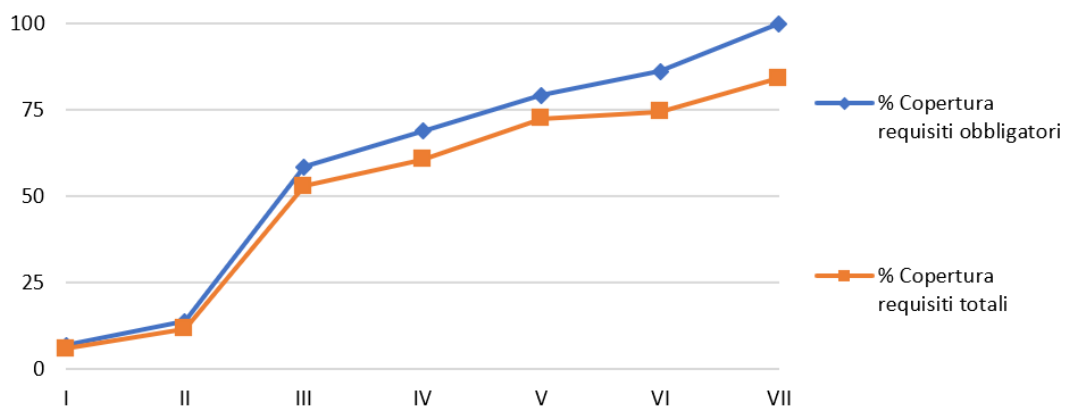


Figura 5: Percentuale dei requisiti soddisfatti.

A.2.4 Average Cyclomatic complexity

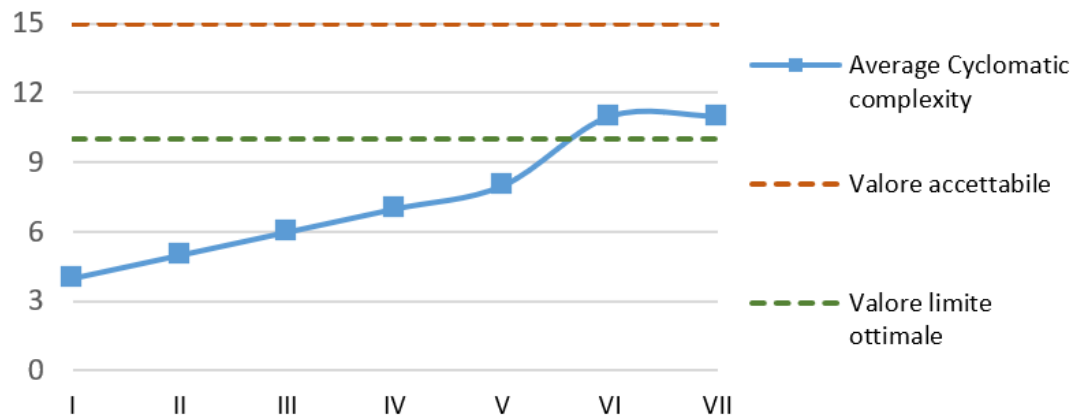


Figura 6: Andamento della complessità ciclomatica.

A.2.5 Tempo medio di risposta

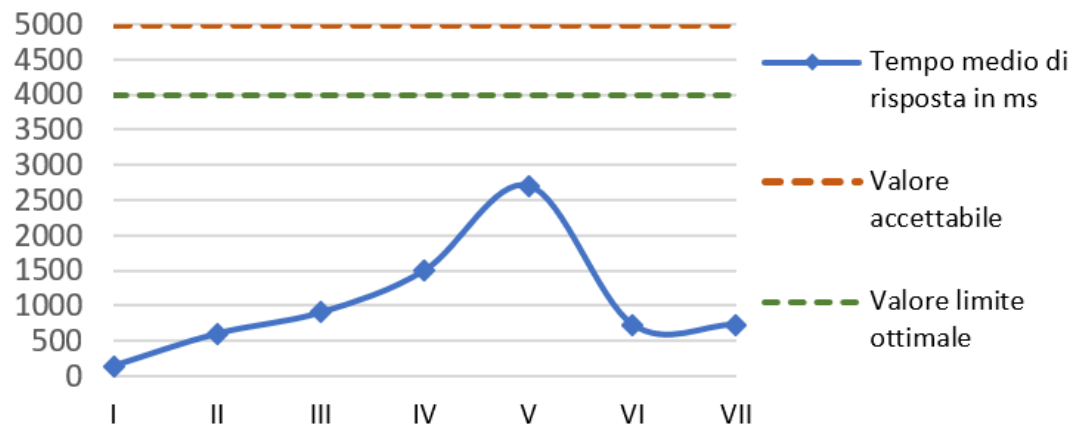


Figura 7: Andamento della risposta media.

A.2.6 Facilità apprendimento funzionalità

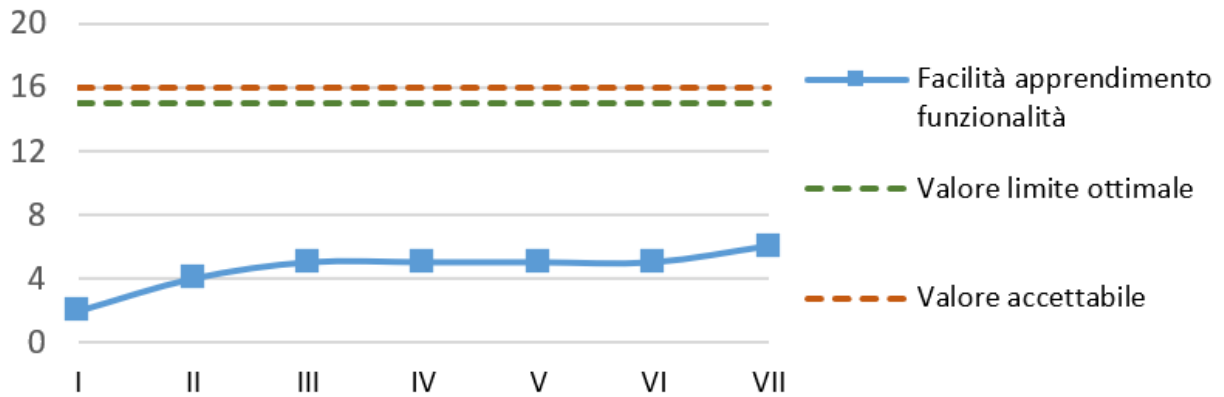


Figura 8: Facilità di apprendimento in base ai minuti utilizzati.

A.3 Verifica dei processi

A.3.1 Estimated at Completion

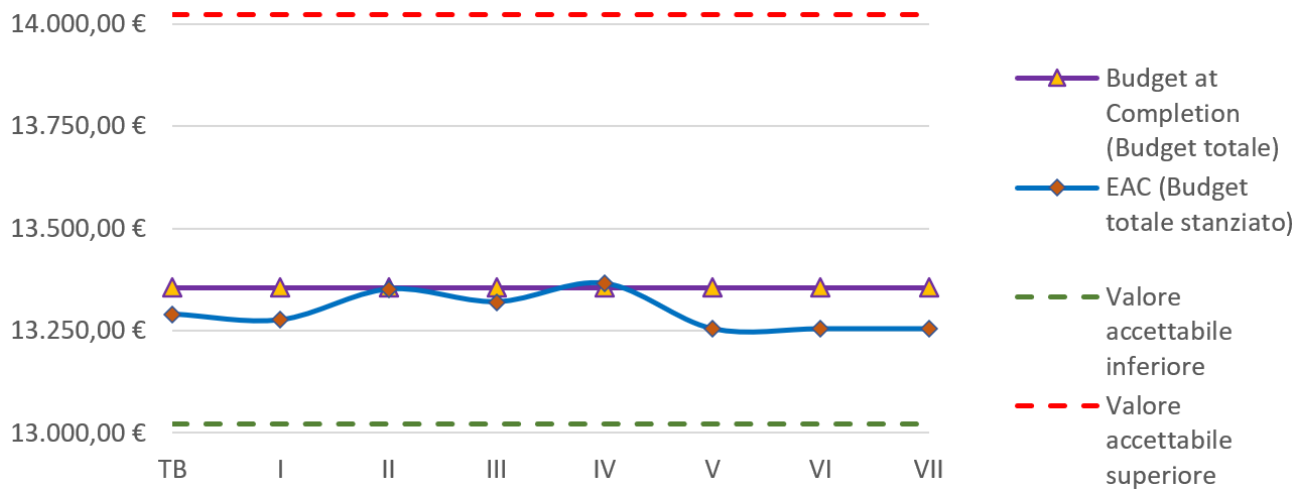


Figura 9: Revisione del valore stimato per la realizzazione del progetto.

A.3.2 Actual Cost e Estimate to Complete

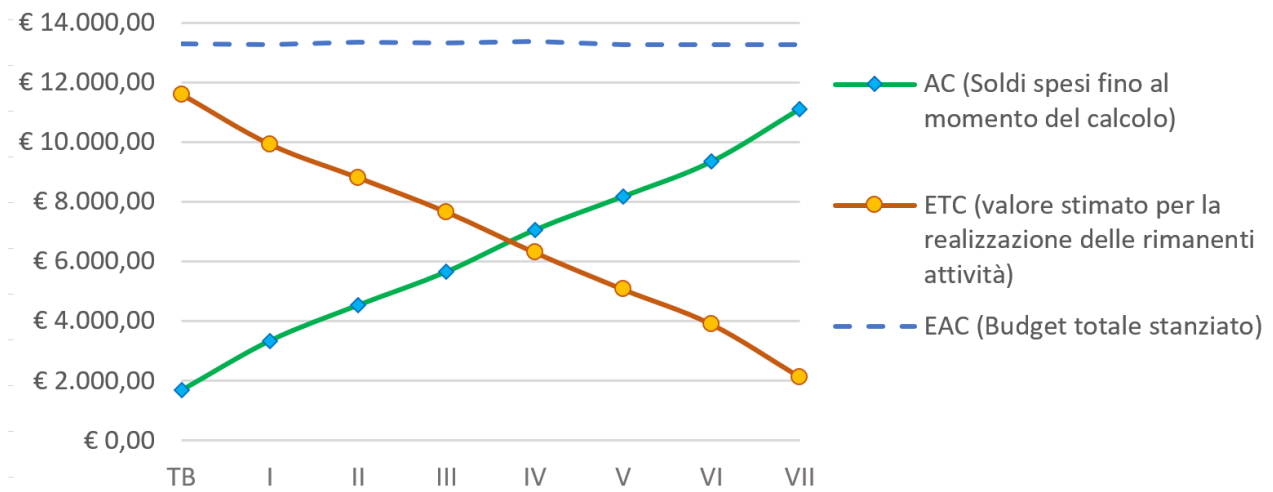


Figura 10: Costo effettivamente sostenuto e valore stimato per la realizzazione delle rimanenti attività.

A.3.3 Earned Value e Planned Value

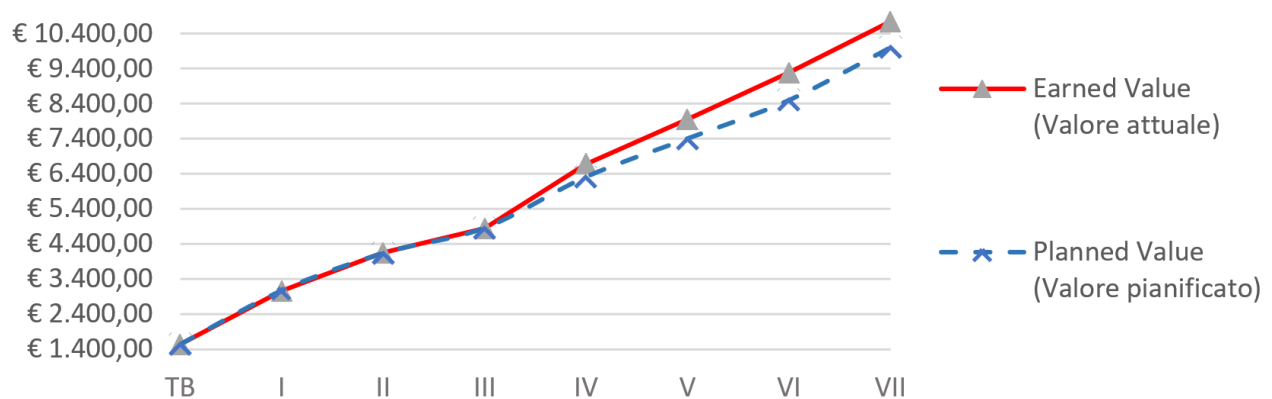


Figura 11: Valore delle attività realizzate e costo pianificato per realizzare le rimanenti.

A.3.4 Schedule Variance e Budget Variance

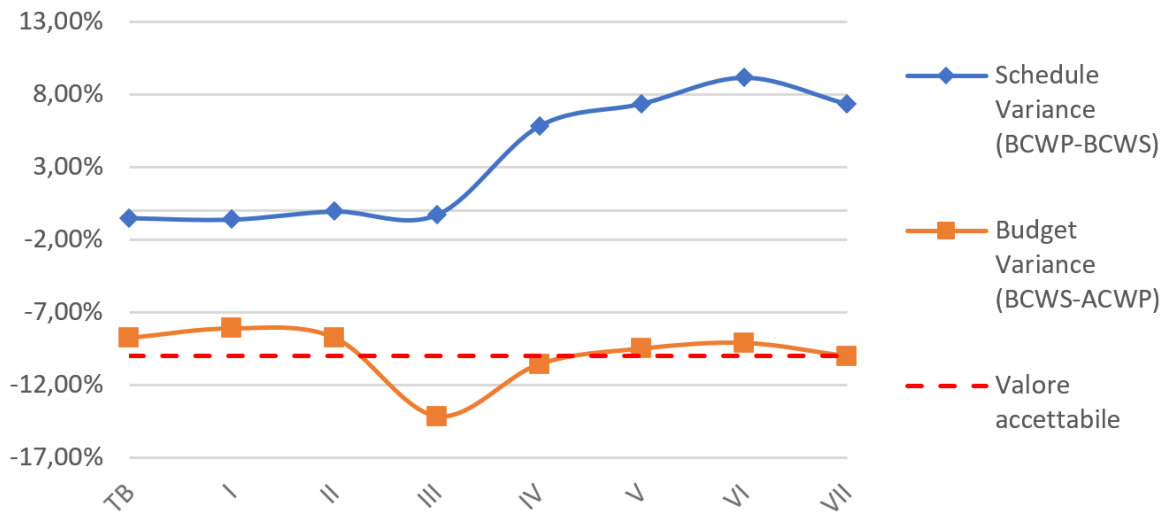


Figura 12: Schedule Variance e Budget Variance per incremento.

A.3.5 Requirements Stability Index e Satisfied Obligatory Requirements

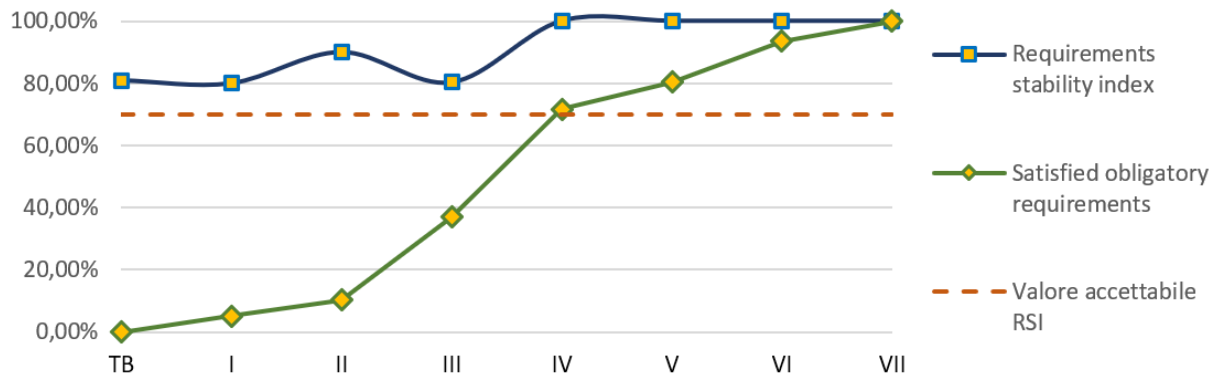


Figura 13: Variazione del numero di requisiti e completamento di quelli obbligatori.

A.3.6 Attualizzazione rischi

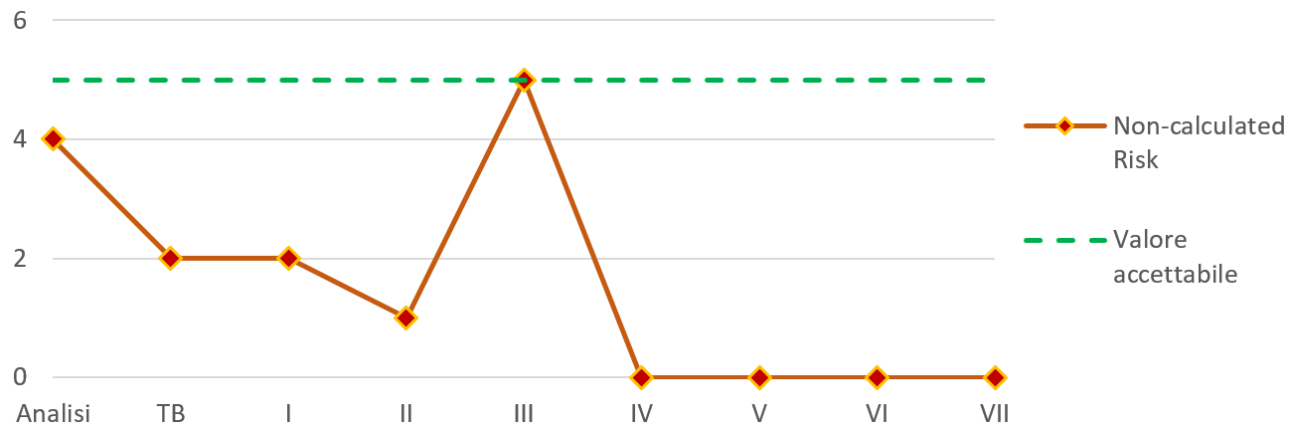


Figura 14: Rischi preventivati verificati per incremento.

A.3.7 Quality Metrics Satisfied

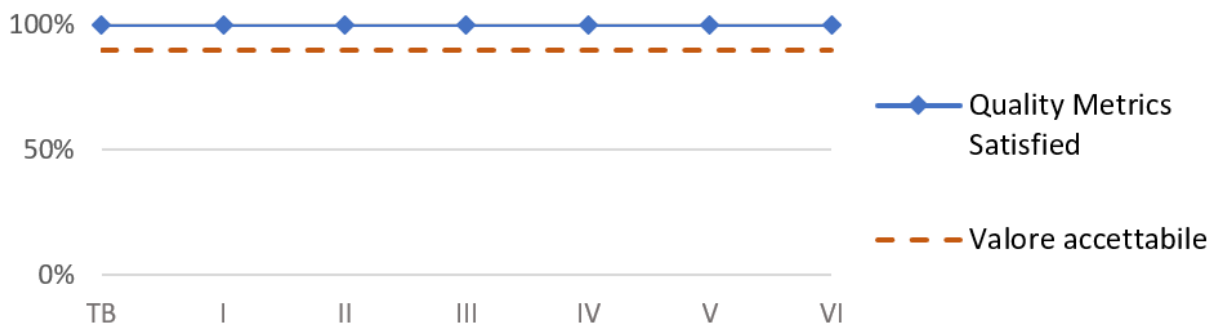


Figura 15: Percentuale metriche di qualità soddisfatte.

A.3.8 Code coverage e percentuale di test superati/falliti

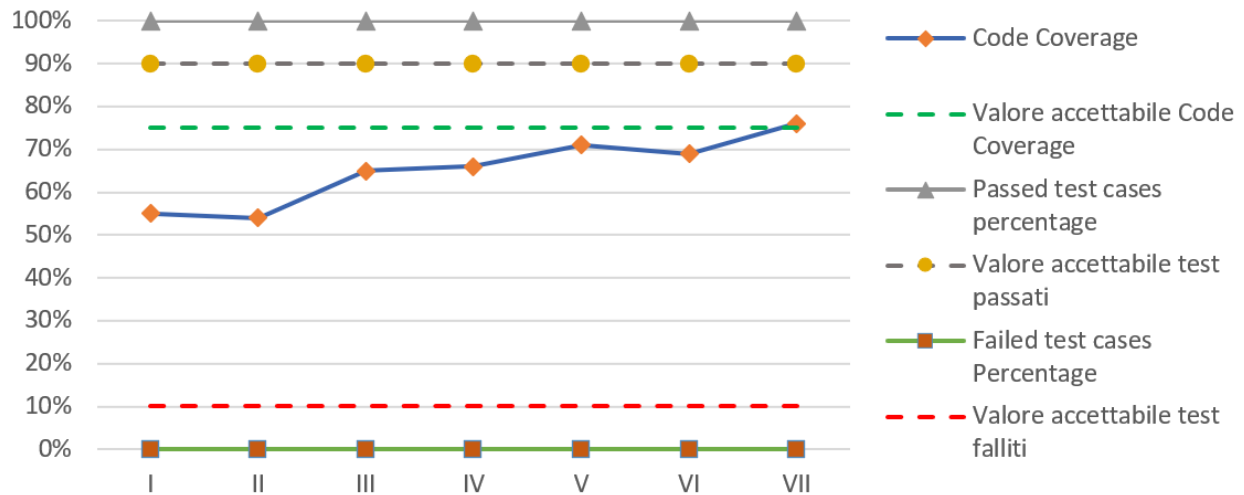


Figura 16: Copertura del codice e percentuale di test superati e falliti per incremento.

A.3.9 Densità di failure

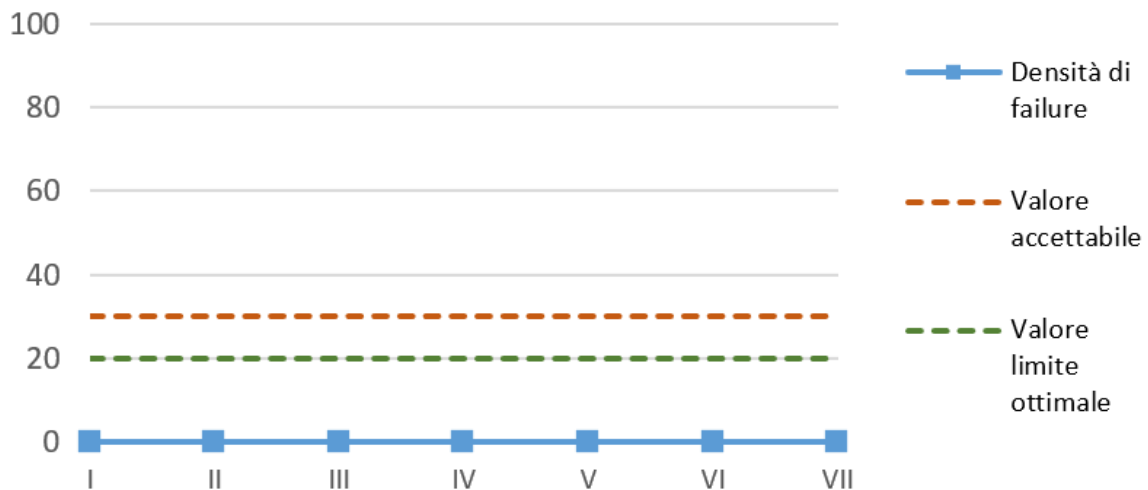


Figura 17: Percentuale di test falliti sui totali per incremento.