

# CODEBUSTERS

Progetto: *HD Viz*  
[codebusterswe@gmail.com](mailto:codebusterswe@gmail.com)

## Piano Di Qualifica

### Informazioni sul documento

<b>Versione</b>	2.0.0-0.2
<b>Approvatori</b>	Zenere Marco
<b>Redattori</b>	Baldisseri Michele Sassaro Giacomo Scialpi Paolo
<b>Verificatori</b>	Safdari Hossain Pirolo Alessandro
<b>Uso</b>	Esterno <i>Zucchetti</i>
<b>Distribuzione</b>	Prof. Vardanega Tullio Prof. Cardin Riccardo Gruppo <i>CodeBusters</i>

### Descrizione

Documento che descrive le operazione di validazione e verifica seguite durante il progetto *HD Viz*.

## Registro delle modifiche

Versione	Data	Nominativo	Ruolo	Descrizione
2.0.0-0.2	28-02-2021	Zenere Marco	Responsabile	Approvazione del documento
1.4.0-0.2	28-02-2021	Pirolò Alessandro, Safdari Hossain	Verificatori	Verifica completa del documento
1.3.1-0.2	27-02-2021	Baldisseri Michele, Safdari Hossain	Amministratore, Verificatore	Aggiornata §A e verifica
1.3.0-0.1	25-02-2021	Pirolò 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
1.2.0-0.1	15-02-2021	Pirolò 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, Pirolò Alessandro	Amministratore, Verificatore	Estesa §A.1 e verificato
1.1.0-0.0	29-01-2021	Pirolò 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	Pirolò 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

Versione	Data	Nominativo	Ruolo	Descrizione
0.2.2	06-01-2021	Pirolo Alessandro, Sialpi Paolo	Amministratore, Verificatore	Fine stesura §2 con §2.4 e verificato
0.2.1	06-01-2021	Rago Alessandro, Baldiiseri Michele	Amministratore, Verificatore	Fine stesura §4 e verificato
0.2.0	05-01-2021	Baldiiseri Michele	Verificatore	Revisione complessiva del documento
0.1.3	04-01-2021	Rago Alessandro, Sialpi Paolo	Amministratore, Verificatore	Stesura §4.1, §4.2, §4.3 e verificato
0.1.2	04-01-2021	Zenere Marco, Baldiiseri Michele	Amministratore, Verificatore	Stesura §3.1, inizio §3.2 e verificato
0.1.1	03-01-2021	Pirolo Alessandro, Sialpi Paolo	Amministratore, Verificatore	Stesura §2.1, §2.2, §2.3 e verificato
0.1.0	02-01-2021	Baldiiseri Michele	Verificatore	Revisione complessiva del documento e verificato
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, Baldiiseri 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, Baldiiseri Michele	Amministratore, Verificatore	Creazione bozza documento e verificato

# Indice

<b>1</b>	<b>Introduzione</b>	<b>6</b>
1.1	Scopo del documento	6
1.2	Scopo del capitolato	6
1.3	Glossario	6
1.4	Riferimenti	6
1.4.1	Riferimenti normativi	6
1.4.2	Riferimenti informativi	6
<b>2</b>	<b>Qualità di processo</b>	<b>8</b>
2.1	Obiettivi di qualità di processo	8
2.2	Metriche utilizzate	9
2.2.1	Processi Primari	9
2.2.2	Processi di supporto	10
2.2.3	Processi Organizzativi	10
<b>3</b>	<b>Qualità di prodotto</b>	<b>11</b>
3.1	Obiettivi di qualità di prodotto	11
3.2	Metriche utilizzate	12
<b>4</b>	<b>Specifica dei test</b>	<b>13</b>
4.1	Test d'integrazione	13
4.2	Test di sistema	13
4.2.1	Tracciamento test di sistema	17
<b>A</b>	<b>Resoconto attività di verifica</b>	<b>18</b>
A.1	Verifica dei documenti	18
A.1.1	Indice Gulpease	18
A.1.2	Errori ortografici	18
A.2	Verifica del software	19
A.2.1	Versioni del browser supportate	19
A.2.2	Facilità di utilizzo	19
A.2.3	Copertura dei requisiti	19
A.2.4	Average Cyclomatic complexity	20
A.2.5	Tempo medio di risposta	20
A.2.6	Facilità apprendimento funzionalità	21
A.3	Verifica dei processi	21
A.3.1	Estimated at Completion	21
A.3.2	Actual Cost e Estimate to Complete	22
A.3.3	Earned Value e Planned Value	22
A.3.4	Schedule Variance e Budget Variance	23
A.3.5	Requirements Stability Index e Satisfied Obligatory Requirements	23
A.3.6	Attualizzazione rischi	24
A.3.7	Quality Metrics Satisfied	24

## Elenco delle tabelle

1	Obiettivi di qualità di processo . . . . .	8
2	Metriche di qualità dei processi primari . . . . .	9
3	Metriche di qualità dei processi di supporto . . . . .	10
4	Metriche di qualità dei processi organizzativi . . . . .	10
5	Obiettivi di qualità di prodotto . . . . .	11
6	Metriche di qualità di prodotto . . . . .	12
7	Test di integrazione . . . . .	13
8	Test di sistema . . . . .	16
9	Tracciamento test - requisiti (1) . . . . .	17
10	Tracciamento test - requisiti (2) . . . . .	17

## Elenco delle figure

1	Indice di Gulpease di ciascun documento per periodo. . . . .	18
2	Errori ortografici individuati per periodo. . . . .	18
3	Percentuale delle versioni browser supportate. . . . .	19
4	Facilità di utilizzo in base al numero di click. . . . .	19
5	Percentuale dei requisiti soddisfatti. . . . .	19
6	Andamento della complessità ciclomatica. . . . .	20
7	Andamento della risposta media. . . . .	20
8	Facilità di apprendimento in base ai minuti utilizzati. . . . .	21
9	Revisione del valore stimato per la realizzazione del progetto. . . . .	21
10	Costo effettivamente sostenuto e valore stimato per la realizzazione delle rimanenti attività. . . . .	22
11	Valore delle attività realizzate e costo pianificato per realizzare le rimanenti. . . . .	22
12	Schedule Variance e Budget Variance per periodo. . . . .	23
13	Variazione del numero di requisiti e completamento di quelli obbligatori. . . . .	23
14	Rischi preventivati verificati per periodo. . . . .	24
15	Percentuale metriche di qualità soddisfatte. . . . .	24

# 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 v2.0.0-0.2*.

## 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<sup>G</sup> 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<sup>G</sup>.

## 1.3 Glossario

Per evitare ambiguità relative alle terminologie utilizzate, è stato compilato il *Glossario v2.0.0-0.2*. 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 v2.0.0-0.2*;
- **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](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](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](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 v2.0.0-0.2*.

### 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 obbiettivo il controllo dello sviluppo software a livello di codifica.	MPC10, MPC11 MPC12
Gestione qualità	Processo che consiste nel garantire gli obbiettivi 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			
<b>MPC1</b>	Schedule Variance (SV)	$\geq -10\%$	$\leq 0\%$
<b>MPC2</b>	Budget Variance (BV)	$\geq -10\%$	$\leq 0\%$
<b>MPC3</b>	Estimated at Completion (EAC)	preventivo - 2,5% $\leq$ EAC EAC $\leq$ preventivo + 5%	Pari al preventivo
<b>MPC4</b>	Earned Value (EV)	$\geq 0$	$\leq$ EAC
<b>MPC5</b>	Planned Value (PV)	$\geq 0$	$\leq$ Budget at Completion
<b>MPC6</b>	Actual Cost (AC)	$\geq 0$	$\leq$ EAC
<b>MPC7</b>	Estimate to Complete (ETC)	$\geq 0$	$\leq$ EAC
Sviluppo			
<b>MPC8</b>	Requirements stability index (RSI)	70%	100%
<b>MPC9</b>	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	$\leq 5$	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 e degli obiettivi per il loro perseguimento.

Di seguito sono riportati gli obiettivi di qualità con le relative metriche utilizzate, che possono essere consultate dettagliatamente nel documento *Norme di Progetto v2.0.0-0.2*.

#### 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	$\geq 60$	$\geq 80$
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

I test costituiscono il cuore delle attività di analisi dinamica sul codice. Come già riportato nelle *Norme di Progetto v2.0.0-0.2* questi possono essere di vari tipi, ognuno con lo scopo di individuare diversi difetti software.

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<sup>G</sup>), facendo sì che questo non rallenti in alcun modo la produzione. L'obiettivo è quindi rendere i test il più possibile automatici con l'utilizzo di software appositi.

Il codice utilizzato per l'identificazione dei test è specificato dettagliatamente nelle *Norme di Progetto v2.0.0-0.2*, mentre delle sigle utili per comprendere le tabelle seguenti sono:

- **I**: test implementato;
- **NI**: test non implementato.

### 4.1 Test d'integrazione

Codice	Descrizione	Stato
<b>TI1</b>	Verificare che il collegamento con il database <sup>G</sup> avvenga correttamente.	NI
<b>TI2</b>	Verificare che tutti i dataset <sup>G</sup> presenti nel database <sup>G</sup> siano raggiungibili.	NI
<b>TI3</b>	Verificare che le query <sup>G</sup> per il recupero dei dati avvengano con successo.	NI
<b>TI4</b>	Verificare che la chiusura del collegamento con il database <sup>G</sup> avvenga correttamente.	NI

Tabella 7: Test di integrazione

### 4.2 Test di sistema

Codice	Descrizione	Stato
<b>TS1F1</b>	L'utente deve poter utilizzare i suoi dataset <sup>G</sup> .	NI
<b>TS1F1.1</b>	L'utente deve poter caricare dei dati nel sistema tramite file CSV <sup>G</sup> .	NI
<b>TS1F1.2</b>	L'utente deve poter caricare dei dati nel sistema tramite interrogazione al database <sup>G</sup> .	NI

*Continua nella pagina successiva...*

<b>TS1F2</b>	L'utente deve visualizzare a schermo un messaggio d'esito dell'operazione.	NI
<b>TS2F3</b>	Verificare che gli aiuti all'utente siano utilizzabili e localizzabili.	NI
<b>TS1F4</b>	L'utente deve poter selezionare le dimensioni che desidera utilizzare per l'analisi del dataset <sup>G</sup> caricato.	NI
<b>TS1F5</b>	L'utente deve poter calcolare la distanza tra le dimensioni caricate per crearne di nuove.	NI
<b>TS1F6</b>	L'utente deve poter calcolare la distanza tra dimensioni tramite distanza di <i>Euclidean</i> <sup>G</sup> .	NI
<b>TS3F7</b>	L'utente deve poter selezionare funzioni di calcolo della distanza diverse da quella <i>Euclidean</i> <sup>G</sup> .	NI
<b>TS3F7.1</b>	L'utente deve poter calcolare la distanza tra dimensioni tramite distanza di <i>Manhattan</i> <sup>G</sup> .	NI
<b>TS3F7.2</b>	L'utente deve poter calcolare la distanza tra dimensioni tramite distanza di <i>Canberra</i> <sup>G</sup> .	NI
<b>TS3F7.3</b>	L'utente deve poter calcolare la distanza tra dimensioni tramite distanza di <i>Chebyshev</i> <sup>G</sup> .	NI
<b>TS1F8</b>	L'utente deve poter ridurre le dimensioni caricate attraverso un algoritmo di riduzione dimensionale, di cui può cambiarne i parametri.	NI
<b>TS1F8.1</b>	L'utente deve poter selezionare <i>IsoMap</i> <sup>G</sup> come algoritmo di riduzione dimensionale.	NI
<b>TS1F8.2</b>	L'utente deve poter selezionare <i>LLE</i> <sup>G</sup> come algoritmo di riduzione dimensionale.	NI
<b>TS1F8.3</b>	L'utente deve poter selezionare <i>FastMap</i> <sup>G</sup> come algoritmo di riduzione dimensionale.	NI
<b>TS1F8.4</b>	L'utente deve poter selezionare <i>t-SNE</i> <sup>G</sup> come algoritmo di riduzione dimensionale.	NI
<b>TS2F9</b>	L'utente deve poter decidere il numero di dimensioni da ottenere come risultato dell'algoritmo di riduzione.	NI
<b>TS1F10</b>	L'utente deve poter cambiare il nome delle dimensioni create dalla riduzione dimensionale.	NI
<b>TS3F11</b>	L'utente deve poter modificare il tasso di apprendimento e la <i>perplexità</i> <sup>G</sup> per l'algoritmo <i>t-SNE</i> <sup>G</sup> .	NI

*Continua nella pagina successiva...*

TS3F12	L'utente deve poter modificare il numero di <i>neighbors</i> <sup>G</sup> per gli algoritmi <i>IsoMap</i> ed <i>LLE</i> .	NI
TS1F13	L'utente deve poter scegliere la visualizzazione per i dati tra quelle disponibili.	NI
TS3F14	L'utente deve poter visualizzare le dimensioni originali, ridotte e di cui si è calcolata una distanza.	NI
TS1F15	L'utente deve poter personalizzare lo stile della visualizzazione scelta osservando i cambiamenti in tempo reale.	NI
TS1F16	L'utente deve poter scegliere la visualizzazione <i>Scatter Plot Matrix</i> <sup>G</sup> per visualizzare dataset <sup>G</sup> al massimo 5 dimensioni.	NI
TS1F16.1	In uno <i>Scatter Plot Matrix</i> <sup>G</sup> l'utente deve poter associare le dimensioni agli assi tra quelle disponibili.	NI
TS2F16.2	In uno <i>Scatter Plot Matrix</i> <sup>G</sup> l'utente deve poter selezionare i punti per vedere la loro relazione in ciascun Scatter Plot <sup>G</sup> 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.	NI
TS1F17	L'utente deve poter scegliere la visualizzazione <i>Heat Map</i> <sup>G</sup> .	NI
TS1F17.1	In un <i>Heat Map</i> <sup>G</sup> l'utente deve poter ordinare i punti in modo da evidenziare le strutture presenti e applicare un dendrogramma <sup>G</sup> ai bordi del grafico.	NI
TS1F18	L'utente deve poter scegliere la visualizzazione <i>Force Field</i> <sup>G</sup> .	NI
TS3F18.1	In un <i>Force Field</i> <sup>G</sup> l'utente deve poter utilizzare funzioni di forza diverse da quelle previste in automatico dal grafico " <i>forcebased</i> " di D3.js <sup>G</sup> .	NI
TS1F19	L'utente deve poter scegliere la visualizzazione <i>Proiezione Lineare Multi Asse</i> <sup>G</sup> .	NI
TS2F19.1	Nella visualizzazione <i>Proiezione Lineare Multi Asse</i> <sup>G</sup> l'utente deve poter interagire con gli assi per evidenziare i punti d'interesse.	NI
TS3F20	L'utente può utilizzare altri tipi di visualizzazione dei dati con più di tre dimensioni.	NI

*Continua nella pagina successiva...*



<b>TS3F21</b>	L'applicazione, tramite analisi automatiche, deve evidenziare situazioni di particolare interesse.	NI
<b>TS3F22</b>	L'applicazione, tramite specifici algoritmi, deve preparare i dati scartando quelli meno rilevanti per l'analisi.	NI
<b>TS3F23</b>	L'utente deve avere a disposizione una guida introduttiva.	NI
<b>TS2F24</b>	L'utente deve poter visualizzare contemporaneamente due grafici per un confronto.	NI
<b>TS2F25</b>	L'utente deve poter salvare la sessione di lavoro in corso in un file JSON <sup>G</sup> o ripristinarne una precedente.	NI
<b>TS1F26</b>	Si verifichi che la <i>web app</i> <sup>G</sup> sia compatibile con il browser Chrome <sup>G</sup> dalla versione 87.	NI
<b>TS1F27</b>	Verificare che la <i>web app</i> <sup>G</sup> sia compatibile con il browser Edge <sup>G</sup> dalla versione 79.	NI
<b>TS1F28</b>	Verificare che la <i>web app</i> <sup>G</sup> sia compatibile con il browser Firefox <sup>G</sup> dalla versione 84.	NI
<b>TS1F29</b>	Verificare che la <i>web app</i> <sup>G</sup> sia compatibile con il browser Safari <sup>G</sup> dalla versione 13.1.	NI

Tabella 8: Test di sistema

## 4.2.1 Tracciamento test di sistema

Codice Test	Codici Requisiti
TS1F1	R1F1
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
TS3F11	R3F15.4.1, R3F15.4.2
TS3F12	R3F15.5
TS1F13	R1F7
TS1F14	R1F17

Tabella 9: Tracciamento test - requisiti (1)

Codice Test	Codici Requisiti
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
TS1F18	R1F7.3
TS3F18.1	R3F7.3.1
TS1F19	R1F7.4
TS2F19.1	R2F7.4.1
TS3F20	R3F7.5
TS3F21	R3F8
TS3F22	R3F9
TS3F23	R3F10
TS2F24	R2F11
TS2F25	R2F6
TS1F26	R1V9
TS1F27	R1V10
TS1F28	R1V11
TS1F29	R1V12

Tabella 10: Tracciamento test - requisiti (2)

## A Resoconto attività di verifica

### A.1 Verifica dei documenti

#### A.1.1 Indice Gulpease

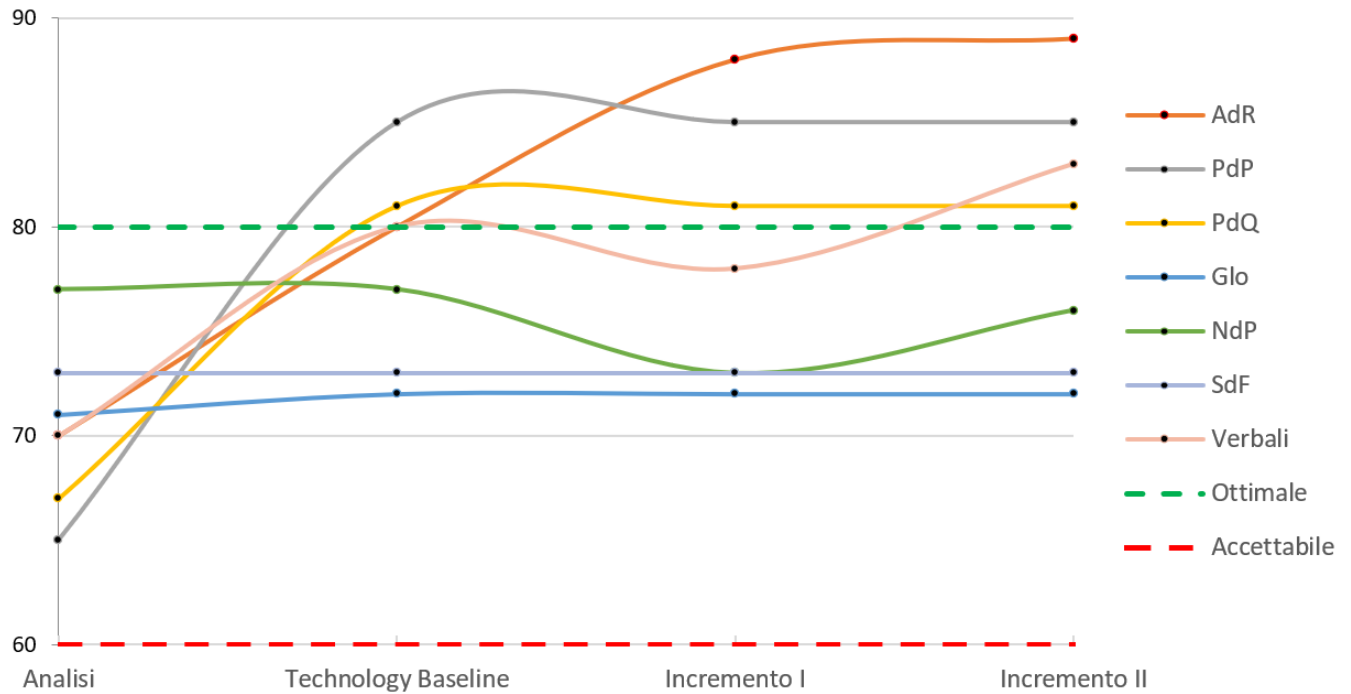


Figura 1: Indice di Gulpease di ciascun documento per periodo.

#### A.1.2 Errori ortografici

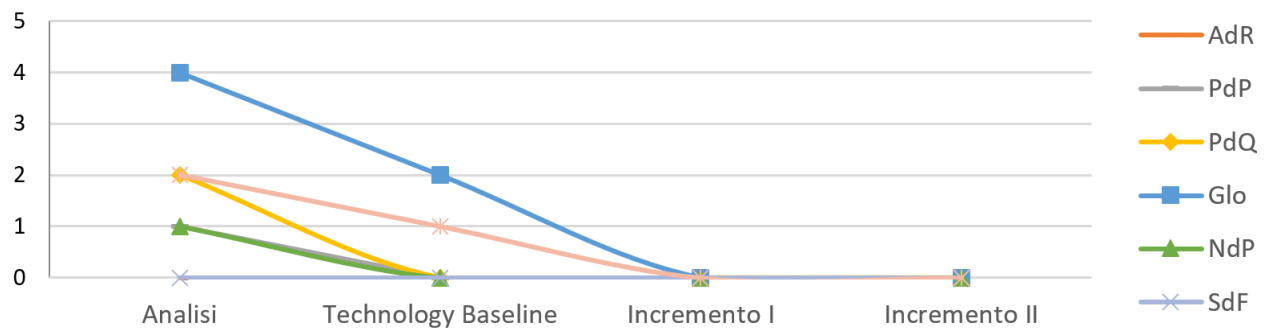


Figura 2: Errori ortografici individuati per periodo.

## 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

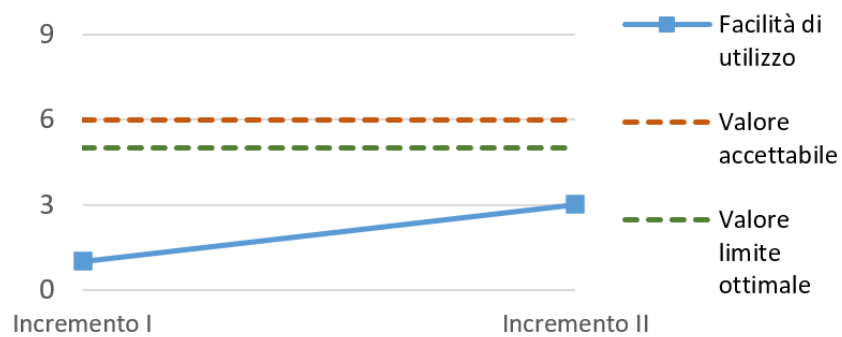


Figura 4: Facilità di utilizzo in base al numero di click.

### A.2.3 Copertura dei requisiti

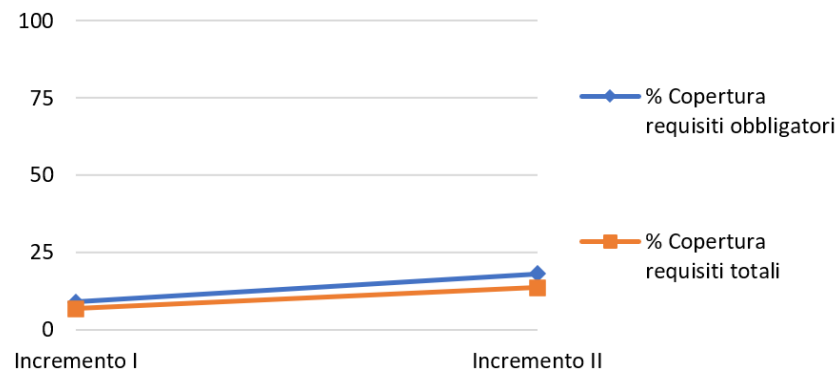


Figura 5: Percentuale dei requisiti soddisfatti.

#### A.2.4 Average Cyclomatic complexity

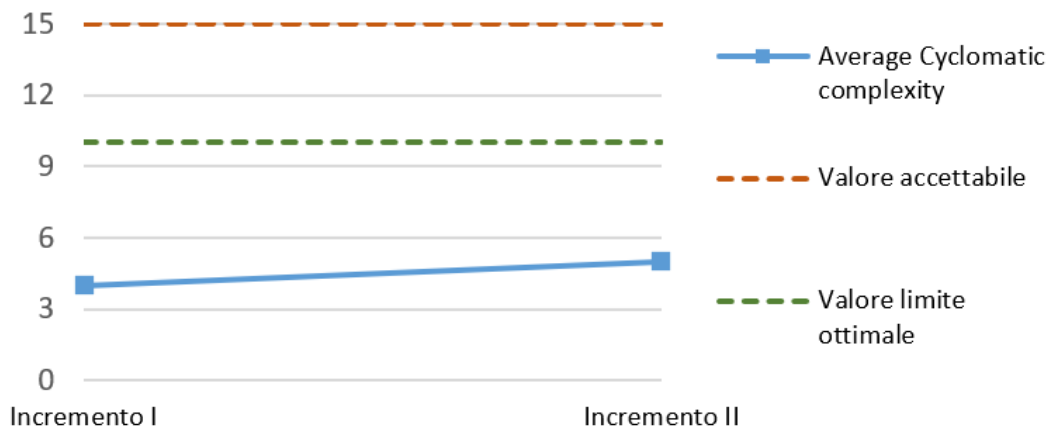


Figura 6: Andamento della complessità ciclomatica.

#### A.2.5 Tempo medio di risposta

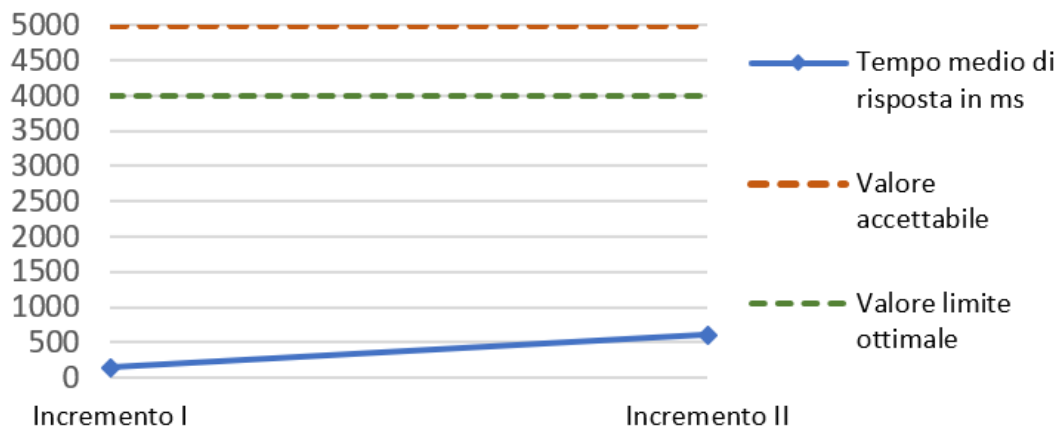


Figura 7: Andamento della risposta media.

### A.2.6 Facilità apprendimento funzionalità

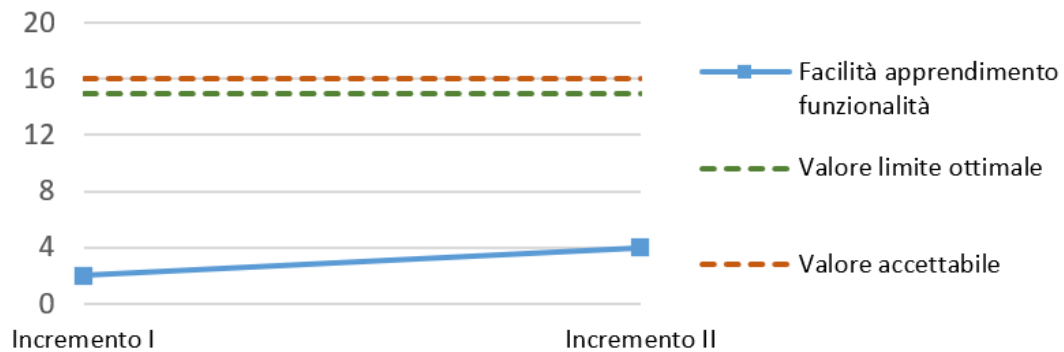


Figura 8: Facilità di apprendimento in base ai minuti utilizzati.

## A.3 Verifica dei processi

### A.3.1 Estimated at Completion

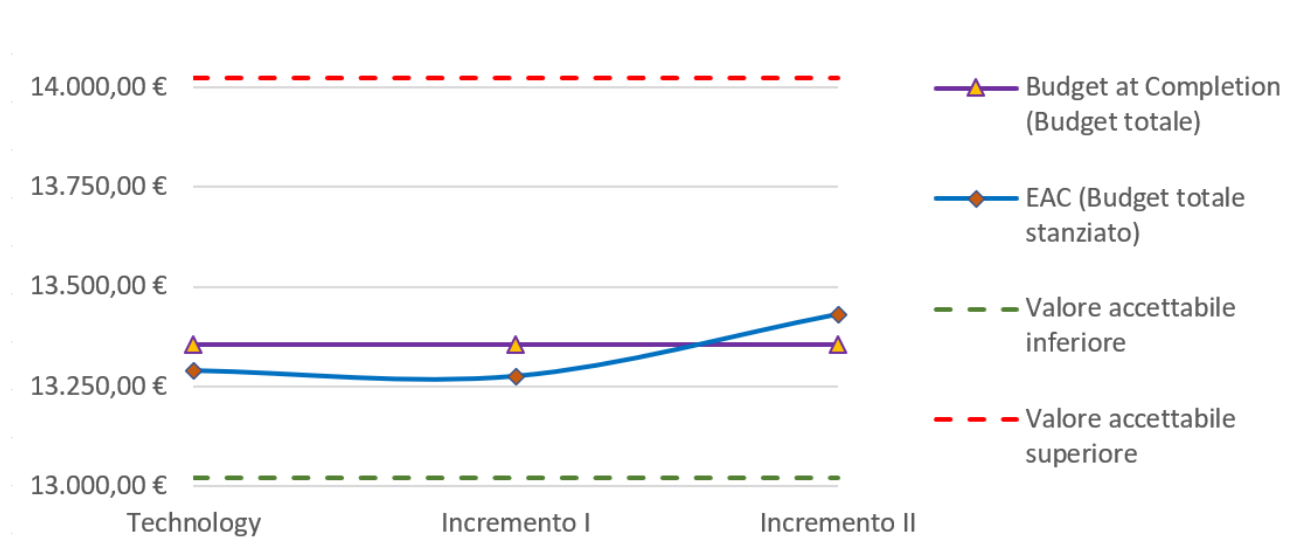


Figura 9: Revisione del valore stimato per la realizzazione del progetto.

### A.3.2 Actual Cost e Estimate to Complete

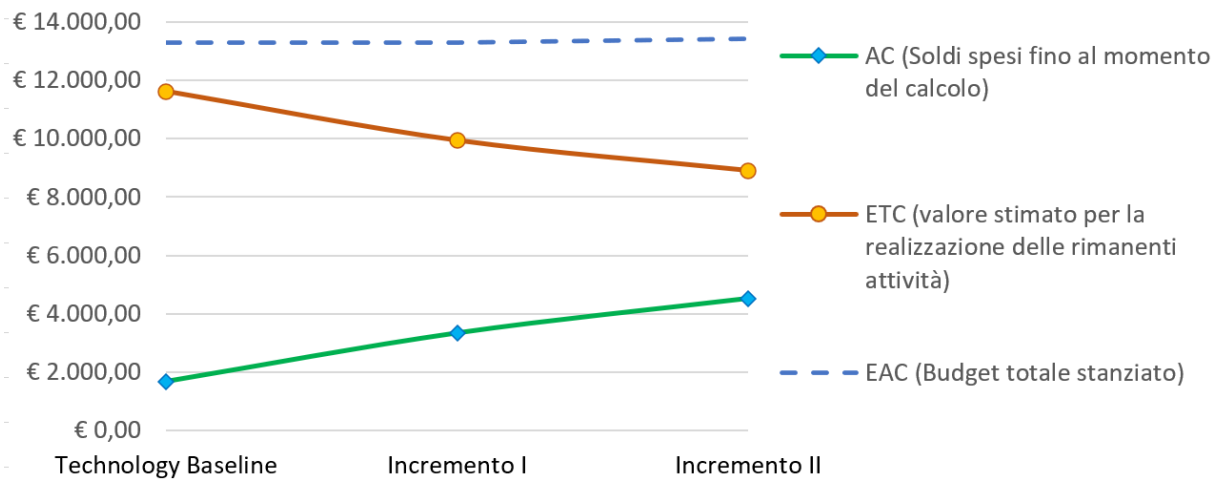


Figura 10: Costo effettivamente sostenuto e valore stimato per la realizzazione delle rimanenti attività.

### A.3.3 Earned Value e Planned Value

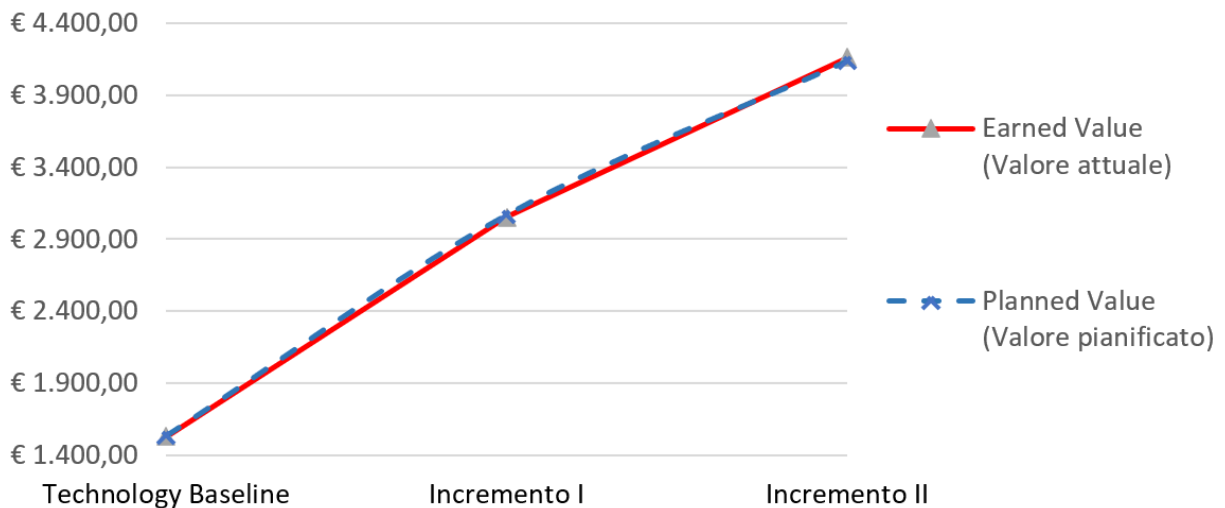


Figura 11: Valore delle attività realizzate e costo pianificato per realizzare le rimanenti.

#### A.3.4 Schedule Variance e Budget Variance

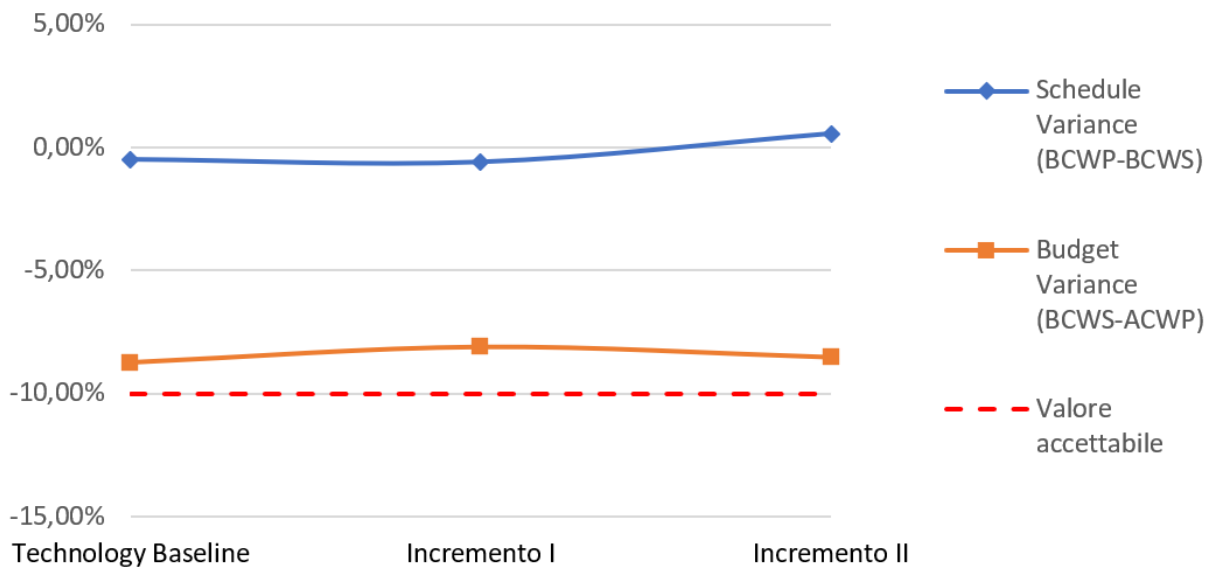


Figura 12: Schedule Variance e Budget Variance per periodo.

#### A.3.5 Requirements Stability Index e Satisfied Obligatory Requirements

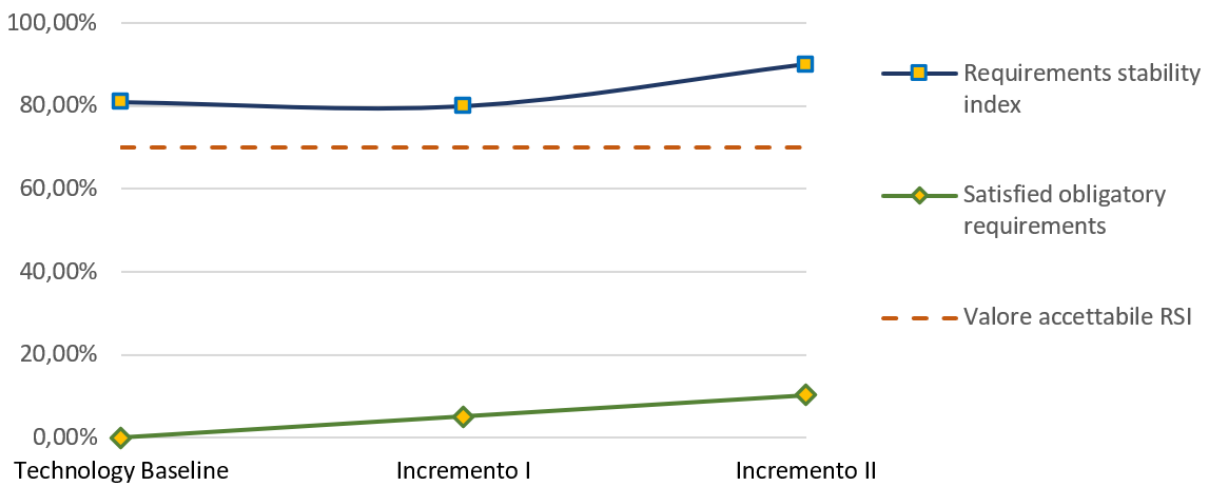


Figura 13: Variazione del numero di requisiti e completamento di quelli obbligatori.



A.3.6 Attualizzazione rischi

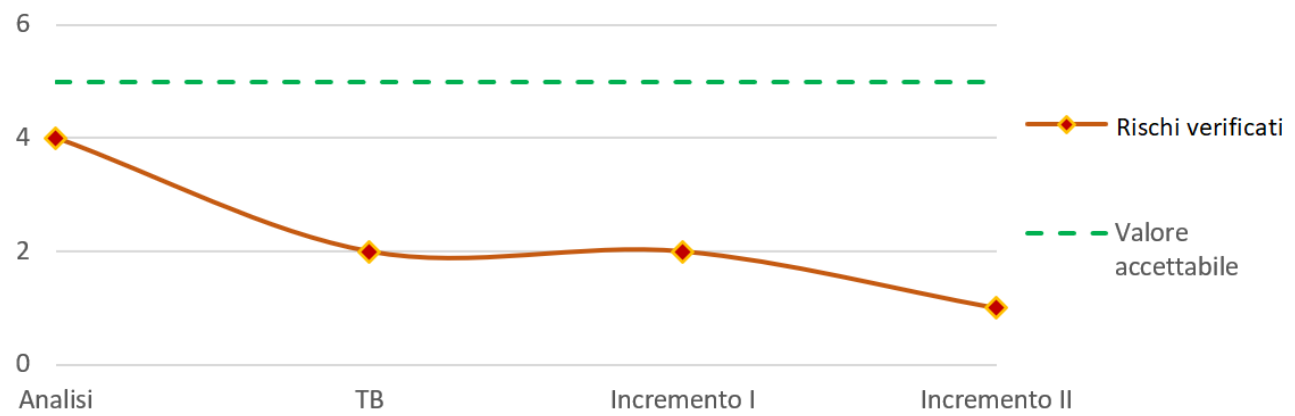


Figura 14: Rischi preventivati verificati per periodo.

A.3.7 Quality Metrics Satisfied

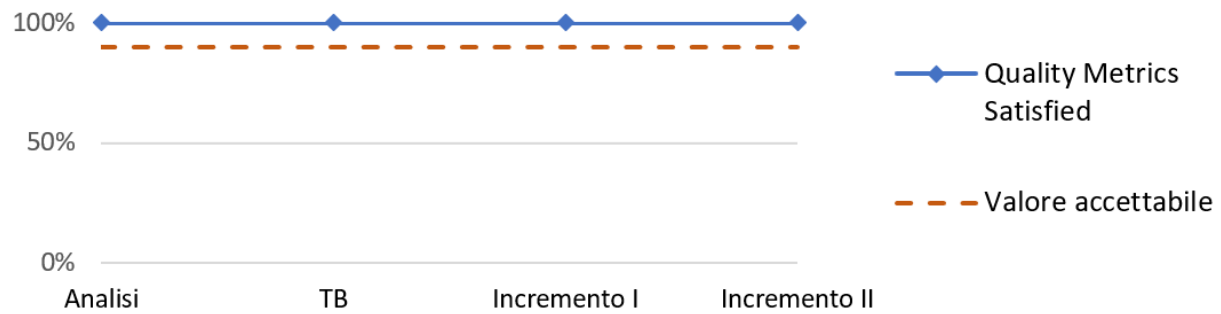


Figura 15: Percentuale metriche di qualità soddisfatte.