



# ARCHI7ECHS

Archi7echs - [archi7echs@gmail.com](mailto:archi7echs@gmail.com)

Progetto di Ingegneria del Software  
A.A. 2024/2025

---

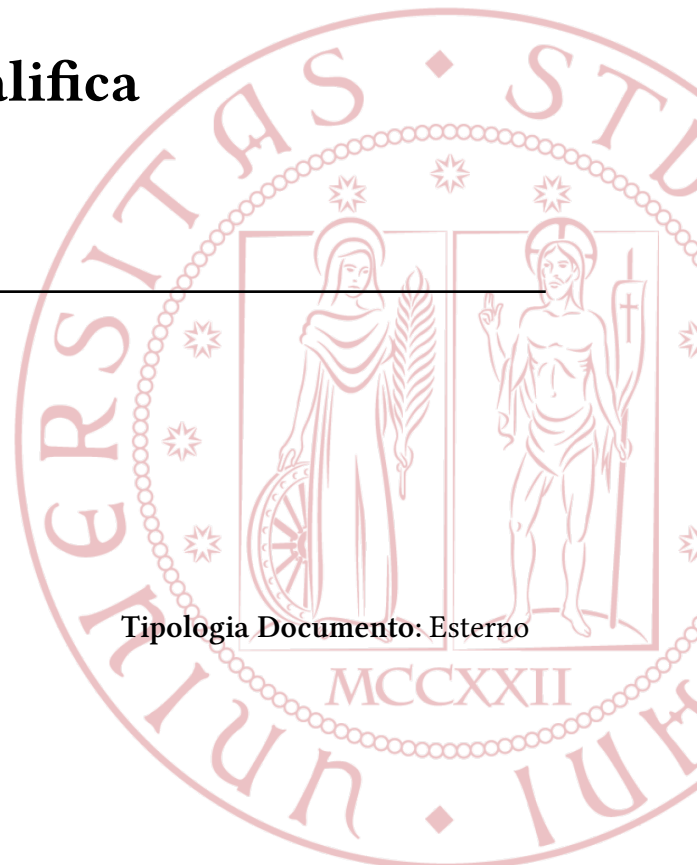
## Piano di Qualifica

---

Autore: Il team

Ultima Modifica: 15/04/2025

Tipologia Documento: Esterno



## Tabella delle revisioni

Rev.	Data	Descrizione	Elaborazione	Verifica
1.4.0	15-04-2025	Modifica numerazione e dettaglio req. funzionali. Aggiornamento test di unità. Aggiunta descrizione alle tabelle dei test	Francesco Pozzobon	Leonardo Lucato, Gabriele Checchinato
1.3.0	30-03-2025	Aggiunta test di unità e test di integrazione	Leonardo Lucato	Gabriele Checchinato, Giovanni Salvò
1.2.0	17-03-2025	Aggiunta analisi grafici cruscotto	Giovanni Salvò	Giacomo Pesenato, Gioele Scandaletti
1.1.0	06-03-2025	Sistemazione documento post RTB	Gabriele Checchinato	Gioele Scandaletti, Giovanni Salvò
1.0.0	09-02-2025	Revisione per incontro RTB	Giacomo Pesenato	Francesco Pozzobon, Leonardo Lucato
0.4.0	09-02-2025	Aggiunto riferimento a dash Grafana e inseriti grafici metriche	Francesco Pozzobon	Pietro Valdagno, Leonardo Lucato
0.3.2	30-01-2025	Aggiornamento tabelle test	Pietro Valdagno	Gabriele Checchinato, Giacomo Pesenato
0.3.1	18-01-2025	Aggiunta metrica Cost Variance	Pietro Valdagno	Leonardo Lucato, Giacomo Pesenato
0.3.0	13-01-2025	Stesura obiettivi metrici di qualità	Pietro Valdagno	Giacomo Pesenato, Francesco Pozzobon
0.2.0	13-01-2025	Stesura sez. Metodologie di testing, sottosez. identificazione dei test, test di sistema e test di accettazione	Francesco Pozzobon, Leonardo Lucato	Giacomo Pesenato, Pietro Valdagno
0.1.0	19-12-2024	Stesura introduzione	Pietro Valdagno	Giovanni Salvò, Francesco Pozzobon

# Indice

<b>1) Introduzione .....</b>	<b>3</b>
1.1) Finalità del documento .....	3
1.2) Glossario .....	3
1.3) Riferimenti .....	3
1.4) Dashboard .....	5
<b>2) Obiettivi metrici di qualità .....</b>	<b>5</b>
2.1) Qualità di processo .....	5
2.2) Qualità di prodotto .....	10
<b>3) Metodologie di testing .....</b>	<b>12</b>
3.1) Identificazione dei test .....	12
3.2) Test di Sistema .....	12
3.3) Test di Accettazione .....	17
3.4) Test di Unità .....	20
3.5) Test di Integrazione .....	27

# 1) Introduzione

## 1.1) Finalità del documento

L'obiettivo del PdQ<sub>G</sub> è descrivere l'insieme delle procedure di verifica<sub>G</sub> e validazione<sub>G</sub> adottate per garantire la qualità dei processi e del prodotto software<sub>G</sub>. Il controllo di qualità serve per assicurare che vengano soddisfatti i requisiti tramite criteri oggettivi.

Dato che il miglioramento continuo è uno degli elementi chiave dei sistemi di qualità i contenuti del documento saranno modificati e ampliati nel corso del tempo.

## 1.2) Glossario

All'interno<sub>G</sub> del documento saranno spesso utilizzati degli acronimi o termini tecnici per semplificare la scrittura e la lettura. Per garantire che quanto scritto sia comprensibile a chiunque, è possibile usufruire del *glossario*. Tutte le parole consultabili nel glossario saranno identificate da una «G» in colore blu. Facendo click su di essi si aprirà il glossario.

## 1.3) Riferimenti

### 1.3.1) Link al capitolato C5 - 3Dataviz

- Riferimento al capitolato<sub>G</sub> 5 di **Sanmarco Informatica SPA - 3Dataviz**: <https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2024/Progetto/C5.pdf> - Ultimo accesso al documento 22/11/2024

### 1.3.2) Slide del corso IS

- Riferimento alle slide IS: **Regolamento del progetto<sub>G</sub> didattico**: <https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2024/Dispense/PD1.pdf> - Ultimo accesso al documento 19/12/2024
- Riferimento alle slide IS: **Qualità del software**: <https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2024/Dispense/T07.pdf> - Ultimo accesso al documento 19/12/2024
- Riferimento alle slide IS: **Qualità di processo**: <https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2024/Dispense/T08.pdf> - Ultimo accesso al documento 19/01/2025
- Riferimento alle slide IS: **Verifica e validazione<sub>G</sub>** :
  - **Introduzione**: <https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2024/Dispense/T09.pdf>  
- Ultimo accesso al documento 09/01/2025
  - **Analisi statica**: <https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2024/Dispense/T10.pdf>  
- Ultimo accesso al documento 30/01/2025
  - **Analisi dinamica**: <https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2024/Dispense/T11.pdf>  
- Ultimo accesso al documento 30/12/2024

### 1.3.3) Standard

- **ISO/IEC 12207:1995<sub>G</sub>** : [https://en.wikipedia.org/wiki/ISO/IEC\\_12207](https://en.wikipedia.org/wiki/ISO/IEC_12207)  
- Ultimo accesso al documento 13/01/2025
- **ISO/IEC 9126<sub>G</sub>** : - **ISO 12207:1995<sub>G</sub>** : [https://en.wikipedia.org/wiki/ISO/IEC\\_9126](https://en.wikipedia.org/wiki/ISO/IEC_9126)  
- Ultimo accesso al documento 13/01/2025

#### **1.3.4) Riferimenti informativi**

- **Norme di Progetto (v1.0.0):** [https://archi7echs-team.github.io/documents/RTB/Interni/Norme%20di%20Progetto\\_v1.0.0.pdf](https://archi7echs-team.github.io/documents/RTB/Interni/Norme%20di%20Progetto_v1.0.0.pdf)  
- *Ultimo accesso al documento 06/03/2025*

## 1.4) Dashboard

A disposizione del team, del committente e del proponente è la dashboard online realizzata su Grafana. Tale sistema permette di visualizzare in tempo reale infografiche<sub>G</sub> renderizzate automaticamente con i dati reperiti da GitHub<sub>G</sub> e dal foglio ore. Sono inoltre visibili e aggiornati per periodo i grafici relativi alle metriche.

La dashboard è raggiungibile al seguente link:

<https://archi7echs.grafana.net/public-dashboards/ec58c4df04ac4470ba7023a6f3fe808b>

non è richiesta la registrazione o il login per la visualizzazione.

## 2) Obiettivi metrici di qualità

Per valutare la qualità del software e l'efficacia dei processi vengono adottate delle metriche che sono elencate nella sezione *Metriche di qualità* del documento *Norme di Progetto*.

In questa sezione vengono elencati i valori che le metriche devono rispettare affinché siano considerate accettate o pienamente soddisfatte.

### 2.1) Qualità di processo

La qualità di processo<sub>G</sub> ha un ruolo fondamentale per assicurare che tutte le attività<sub>G</sub> vengano svolte in modo controllato, efficiente e coerente con gli obiettivi prefissati. Stabilire quali metriche di qualità del processo<sub>G</sub> utilizzare consente di ottenere misurazioni oggettive e quantificabili per monitorare l'efficacia e l'efficienza dei processi. Inoltre, definire valori accettabili e preferibili fornisce un criterio chiaro per valutare se le prestazioni dei processi soddisfano le aspettative o richiedono interventi correttivi.

#### 2.1.1) Processi primari

Metrica	Nome	Valore accettabile	Valore preferibile
MPC1	Schedule Adherence (SA)	$\geq 90\%$	100%
MPC2	Earned Value (EV)	$\geq 0$	$\leq EAC$
MPC3	Planned Value (PV)	$\geq 0$	$\leq BAC_G$
MPC4	Schedule Variance (SV)	$\geq -8\%$	$\geq 0$
MPC5	Actual Cost (AC)	$\geq 0$	$\leq EAC$
MPC6	Cost Performance Index (CPI)	$\pm 10\%$	0%
MPC7	Cost Variance (CV)	$\geq -8\%$	$\geq 0$
MPC8	Estimated At Completion (EAC)	$\pm 5\%$ rispetto al $BAC_G$	Pari al $BAC_G$
MPC9	Estimated To Complete (ETC)	$\geq 0$	$\leq EAC$

Tabella 1: Valori accettabili e preferibili per le metriche dei processi primari.

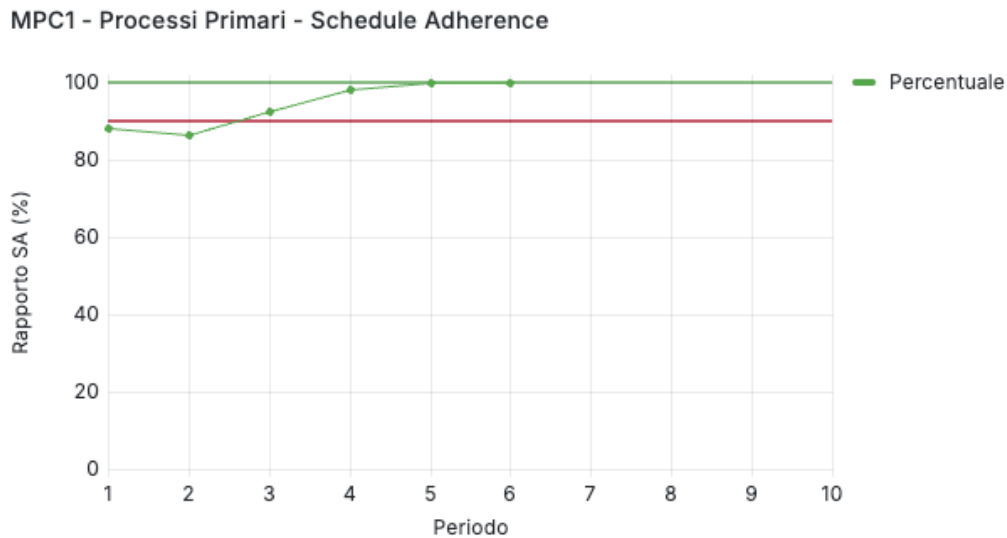


Figura 3: MPC1 - SA

**RTB:** Si nota come nei primi periodi il valore della Schedule Adherence (attività completate entro le scadenze prestabilite) era inferiore al valore accettabile ma il valore è rientrato nei limiti e ha raggiunto il valore preferibile una volta che il gruppo ha preso confidenza con il lavoro da effettuare e grazie ai miglioramenti al way of working.

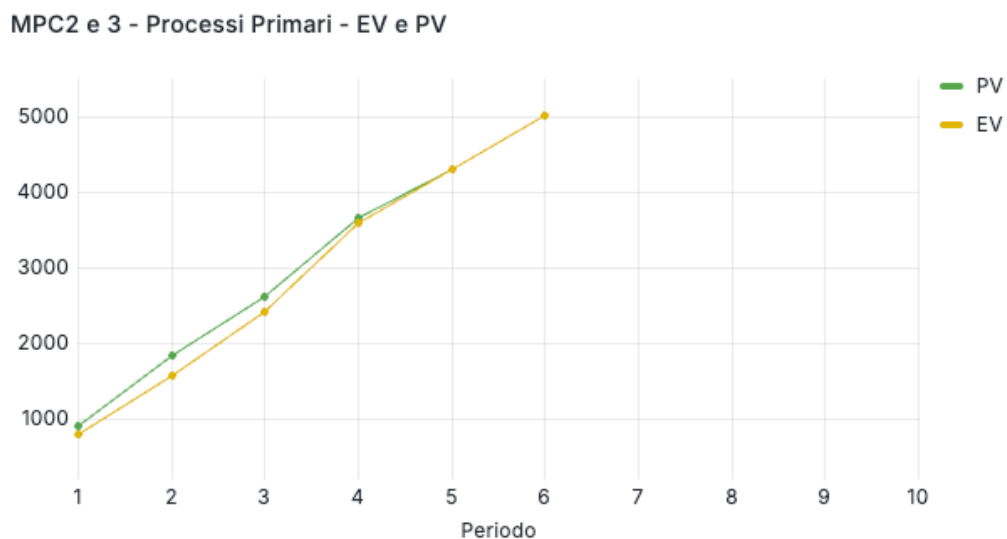


Figura 4: MPC2-3 - rapporto EV e PV

**RTB:** Si nota come nei primi periodi il valore guadagnato (Earned Value) era inferiore al valore pianificato (Planned Value) ma la curva del valore guadagnato è andato a sovrapporsi con la curva del valore pianificato negli ultimi periodi comunicando un allineamento agli obiettivi preposti.

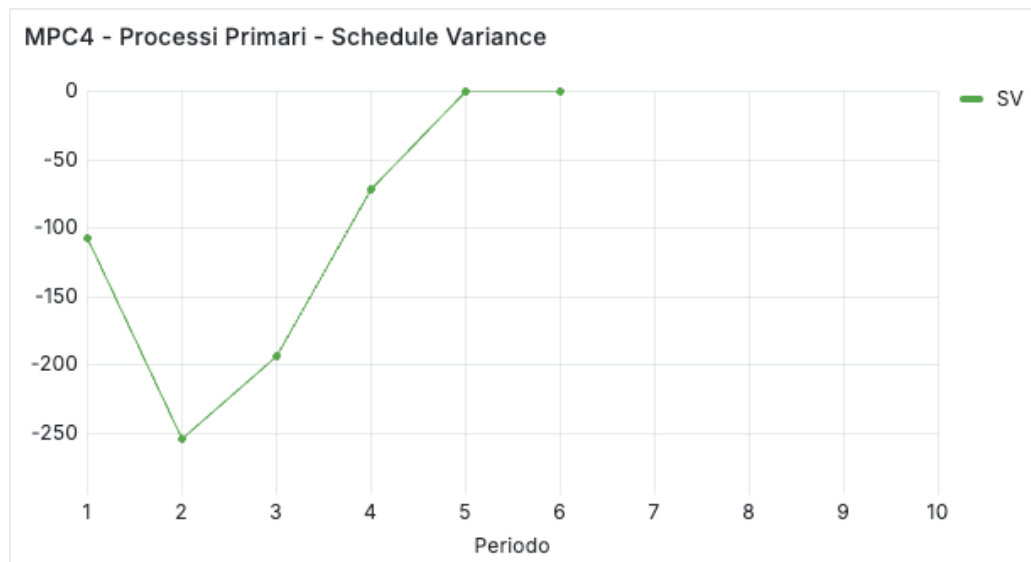


Figura 5: MPC4 - SV

**RTB:** Si nota come nei primi periodi, specialmente nel periodo 2, la differenza tra il valore guadagnato e quello pianificato aveva raggiunto un valore negativo a causa del ritardo di completamento delle attività che hanno portato a un disallineamento tra attività pianificate e attività svolte.

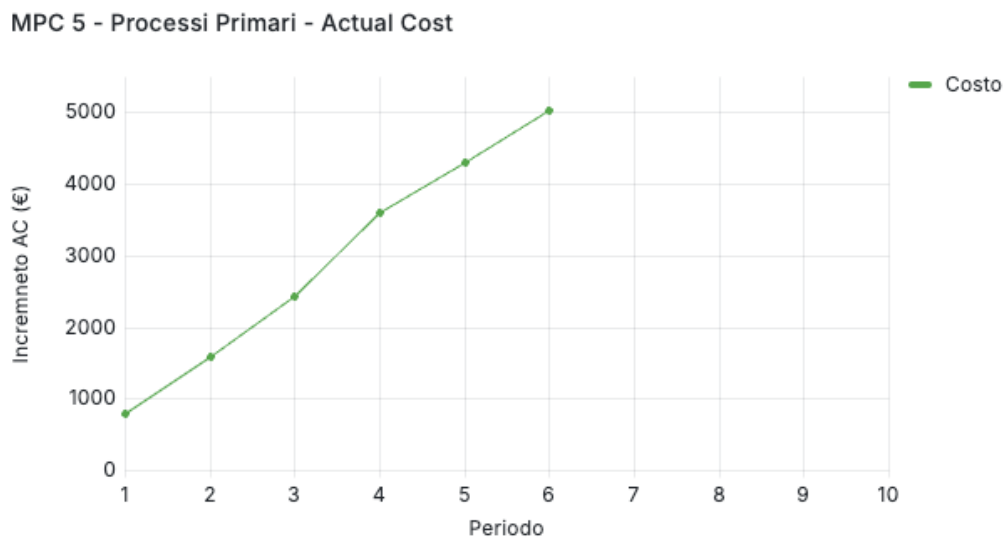


Figura 6: MPC5 - AC

**RTB:** Il grafico mostra il costo totale sostenuto (Actual Cost). Possiamo osservare come nel periodo 4 il costo sia aumentato più rapidamente, assecondando la necessità di recuperare la SA ideale.



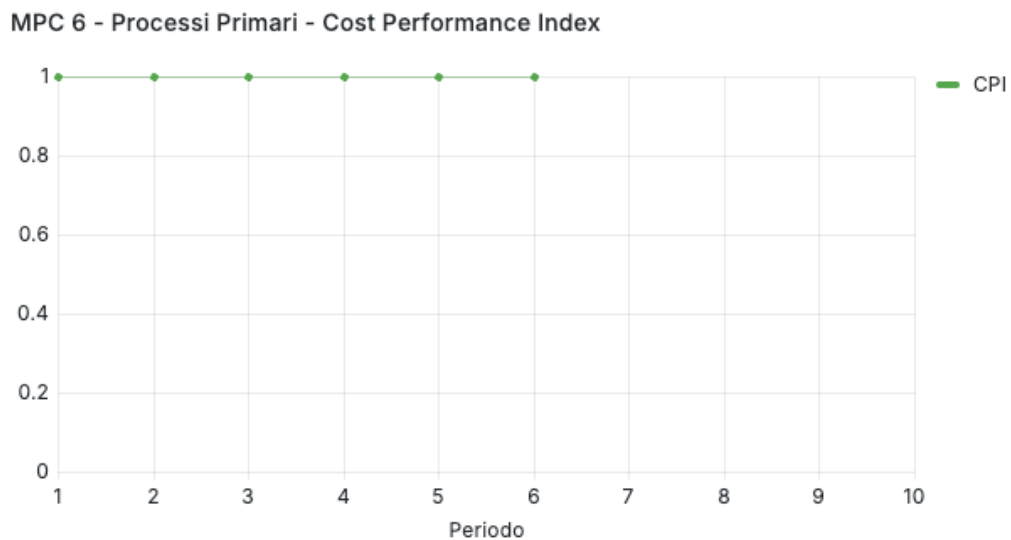


Figura 7: MPC6 - CPI

**RTB:** Il grafico mostra l'efficienza dei costi di progetto, non essendoci distaccati da 1, il valore ottimale, possiamo dire di non aver avuto un costo effettivo maggiore del valore guadagnato.

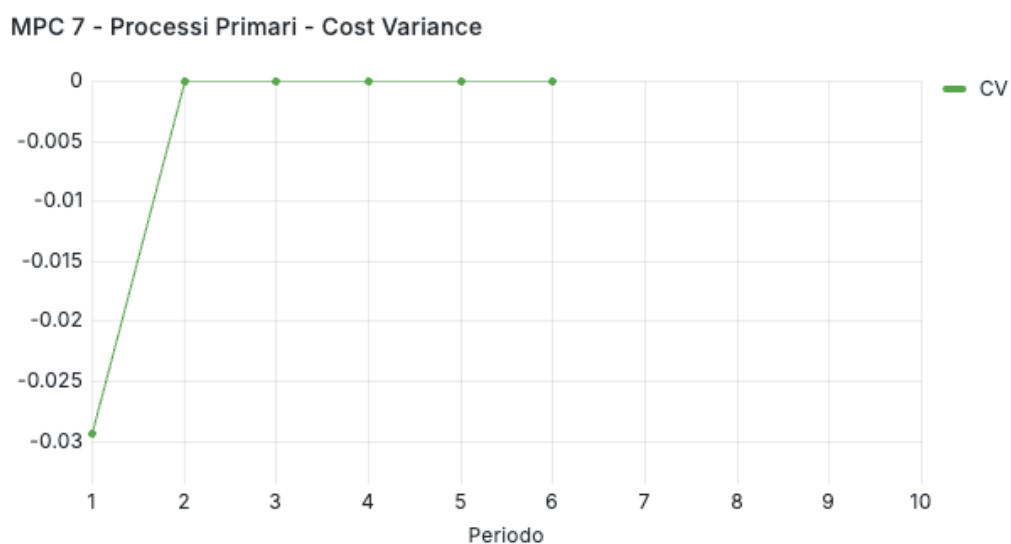


Figura 8: MPC7 - CV

**RTB:** Il grafico mostra un distacco nel primo periodo, dove si stava ancora migliorando il way of working, generando minor valore rispetto al costo totale (Earned Value minore di Actual Cost).

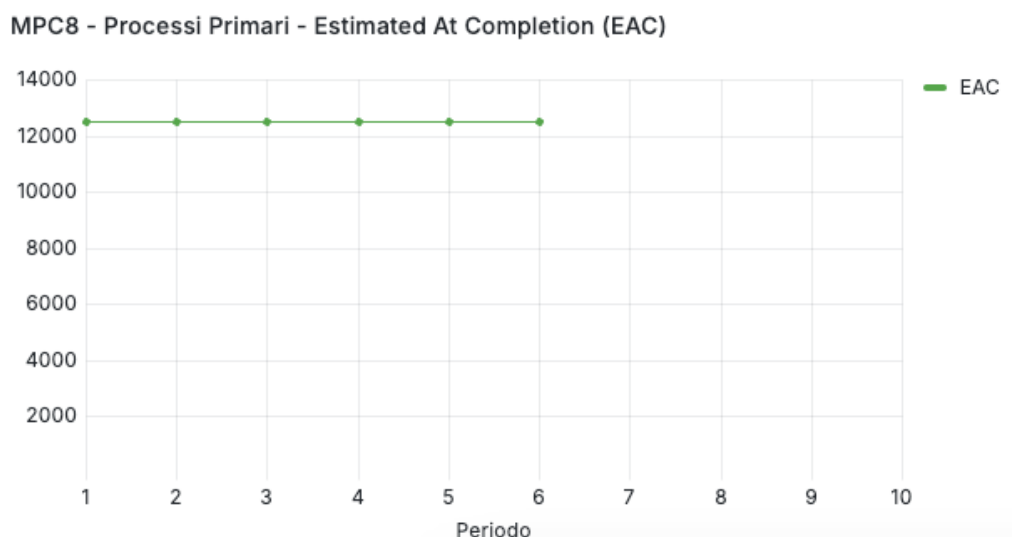


Figura 9: MPC8 - EAC

RTB: Il grafico mostra come il costo totale al completamento sia rimasto fisso in ogni periodo essendo esso un limite invalicabile.

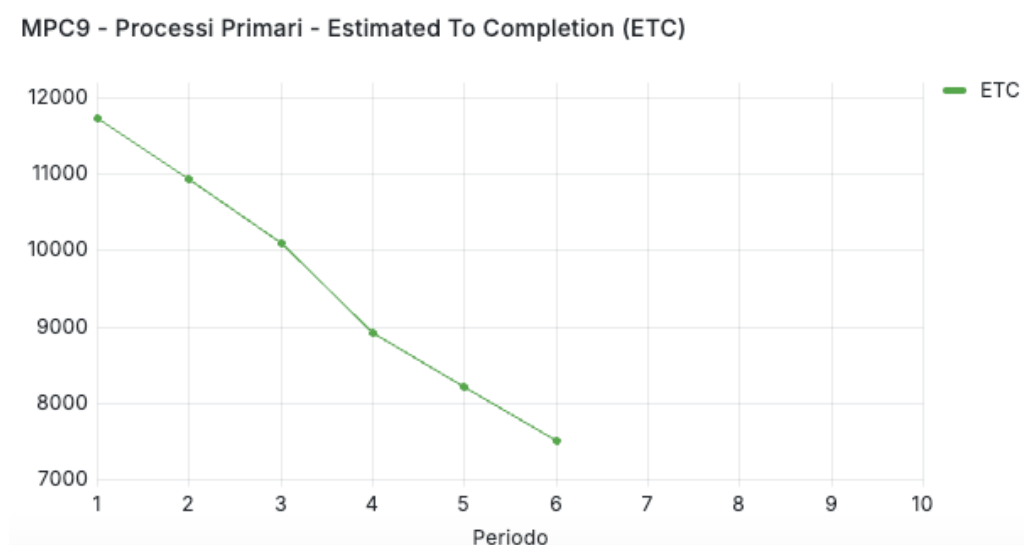


Figura 10: MPC9 - ETC

RTB: Il grafico mostra come la risorsa a nostra disposizione diminuisca periodo dopo periodo, inversamente al grafico dell'AC.

### 2.1.2) Processi di supporto

Metrica	Nome	Valore accettabile	Valore preferibile
MPC10	Percentuale di Casi di Test Superati (PCTS)	80%	100%
MPC11	Percentuale di Metriche Soddisfatte (PMS)	85%	100%

Tabella 2: Valori accettabili e preferibili per le metriche dei processi di supporto<sub>G</sub>.

### 2.1.3) Processi organizzativi

Metrica	Nome	Valore accettabile	Valore preferibile
MPC12	Rischi Non Previsti (RNP)	$\leq 3$	0

Tabella 3: Valori accettabili e preferibili per le metriche dei processi organizzativi<sub>G</sub>.

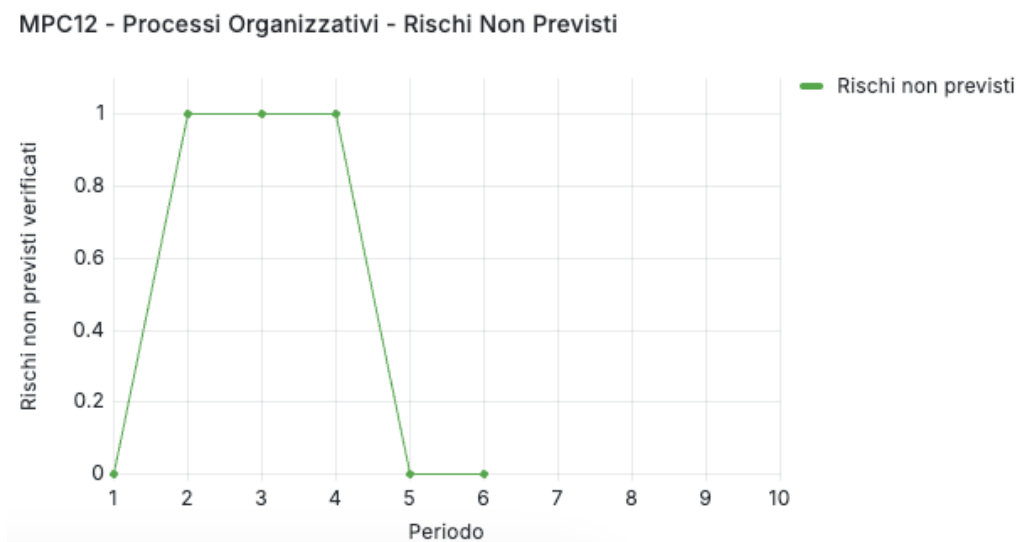


Figura 11: MPC12 - Rischi non previsti

RTB: Il grafico mostra la presenza di un rischio non previsto per molti periodi ma anche come esso sia poi stato gestito nei periodi 4,5 e 6 portando a 0 il numero di rischi non previsti dimostrando un adattamento ai rischi previsti.

## 2.2) Qualità di prodotto

La qualità di prodotto garantisce che il software sviluppato soddisfi i requisiti funzionali e non funzionali definiti, offrendo quindi un prodotto finale stabile, efficiente e utilizzabile. La qualità del prodotto infatti incide direttamente sulla soddisfazione dell'utente finale. Stabilire quali metriche di qualità del prodotto utilizzare e relativi valori consente di misurare in modo oggettivo caratteristiche fondamentali come funzionalità<sub>G</sub>, affidabilità, usabilità, efficienza e manutenibilità. Tali metriche permettono di monitorare se il prodotto soddisfa gli standard richiesti e di intervenire tempestivamente nel caso in cui alcuni parametri risultino al di sotto dei livelli accettabili.

### 2.2.1) Funzionalità

Metrica	Nome	Valore accettabile	Valore preferibile
MPD1	Requisiti Obbligatori Soddisfatti (ROBS)	100%	100%
MPD2	Requisiti Desiderabili Soddisfatti (RDS)	$\geq 50\%$	100%
MPD3	Requisiti Opzionali Soddisfatti (ROPS)	$\geq 0\%$	100%

Tabella 4: Valori accettabili e preferibili per le metriche di funzionalità<sub>G</sub>.

### 2.2.2) Affidabilità

Metrica	Nome	Valore accettabile	Valore preferibile
MPD4	Code Coverage (CC)	$\geq 80\%$	100%
MPD5	Indice Gulpease (MIG)	$\geq 50$	$\geq 80$
MPD6	Failure Density (FD)	$\leq 10\%$	0%
MPD7	Statement Coverage (SC)	$\geq 80\%$	$\geq 90\%$
MPD8	Branch Coverage (BC)	$\geq 70\%$	$\geq 80\%$
MPD9	Correttezza Ortografica (CO)	0 errori	0 errori

Tabella 5: Valori accettabili e preferibili per le metriche di affidabilità.

### 2.2.3) Usabilità

Metrica	Nome	Valore accettabile	Valore preferibile
MPD10	Facilità di Utilizzo (FU)	$\leq 10$ click	$\leq 5$ click
MPD11	Tempo di Apprendimento (TA)	$\leq 15$ minuti	$\leq 5$ minuti

Tabella 6: Valori accettabili e preferibili per le metriche di usabilità.

### 2.2.4) Efficienza

Metrica	Nome	Valore accettabile	Valore preferibile
MPD12	Tempo Medio di Risposta (TMR)	$\leq 10$ secondi	$\leq 4$ secondi
MPD13	Utilizzo delle Risorse (UR)	$\geq 75\%$	100%

Tabella 7: Valori accettabili e preferibili per le metriche di efficienza.

### 2.2.5) Manutenibilità

Metrica	Nome	Valore accettabile	Valore preferibile
MPD14	Complessità Ciclomantica (V(G))	$\leq 8$	$\leq 4$

Tabella 6: Valori accettabili e preferibili per le metriche di manutenibilità.

### 3) Metodologie di testing

In questa sezione vengono descritte le modalità di identificazione dei test che verranno applicati al progetto<sub>G</sub> per controllare il rispetto delle metriche e l'implementazione degli UC<sub>G</sub> individuati nell' AdR<sub>G</sub>.

I test si suddividono in:

- **Test di Unità<sub>G</sub>** : i test effettuati su singole unità<sub>G</sub> software del progetto<sub>G</sub>. Questi test vengono implementati direttamente dai membri del team con il ruolo di programmatore<sub>G</sub> e, successivamente, eseguiti automaticamente.
- **Test di Integrazione**: i test applicati alle componenti individuate nel design, indispensabile per rilevare difetti di progettazione architetturale, assicurano infatti la corretta integrazione tra le molteplici parti che compongono il prodotto software<sub>G</sub>.
- **Test di Sistema**: assicurano il corretto funzionamento del sistema durante l'esecuzione del prodotto software<sub>G</sub>. Nello specifico lo scopo di questi test è quello di verificare che il sistema soddisfi i requisiti specificati nel documento dell'*Analisi dei Requisiti*.
- **Test di Accettazione**: servono per verificare che il prodotto finale soddisfi tutti i requisiti indicati nel capitolato<sub>G</sub>.

#### 3.1) Identificazione dei test

Ogni test viene identificato da un codice univoco<sub>G</sub> composto come di seguito:

T.Tipologia.IdentificativoUnivoco

Dove:

**Tipologia** indica il tipo di test, secondo quanto sopra, ovvero:

- U, per indicare i test di Unità<sub>G</sub>
- I, per indicare i test di Integrazione
- S, per indicare i test di Sistema
- A, per indicare i test di Accettazione

Ogni test è associato ad uno **stato** che può essere:

- S, il test è stato verificato
- NE, il test non è stato eseguito
- NI, il test non è ancora stato implementato

#### 3.2) Test di Sistema

I test di sistema sono finalizzati a verificare il corretto funzionamento dell'intero applicativo, inteso come sistema completo. Questi validano il comportamento del software rispetto ai requisiti funzionali definiti nell'Analisi dei Requisiti e simulano situazioni realistiche d'uso da parte dell'utente finale. Servono a garantire che tutte le componenti, già integrate tra loro, collaborino correttamente per raggiungere gli obiettivi del sistema.

*Nella seguente tabella vengono indicati i test di sistema previsti, con relativo stato.*

Codice identificativo	Descrizione	Requisito <sub>G</sub>	Stato
T.S.1	Verificare che l'utente abbia la possibilità di visualizzare i dati un grafico 3D <sub>G</sub> interattivo con barre verticali	F.1.1	S
T.S.2	Verificare che l'utente abbia la possibilità di reperire dei dati da poter visualizzare nel grafico	F.1.2	S
T.S.3	Verificare che l'utente possa inserire manualmente i dati in una tabella tramite l'interfaccia	F.3.1 - Opzionale	NI
T.S.4	Verificare che l'utente possa inserire manualmente il valore dell'asse x per caricare un dato	F.3.2 - Opzionale	NI
T.S.5	Verificare che l'utente possa inserire manualmente il valore dell'asse y per caricare un dato	F.3.3 - Opzionale	NI
T.S.6	Verificare che l'utente possa inserire manualmente il valore dell'asse z per caricare un dato	F.3.4 - Opzionale	NI
T.S.7	Verificare che l'utente possa scegliere, come fonte di reperimento dati, la chiamata all'API <sub>G</sub> esterna Weather Forecast	F.1.3	S
T.S.8	Verificare che l'utente possa scegliere, come fonte di reperimento dati, la connessione a database SQL <sub>G</sub> locale	F.1.4	S
T.S.9	Verificare che l'utente possa importare i dati tramite il caricamento file .csv	F.1.5	S
T.S.10	Verificare che l'utente possa, mediante spostamento del mouse sopra il grafico, ruotare la visualizzazione	F.1.6	S
T.S.11	Verificare che l'utente possa, mediante spostamento del mouse sopra il grafico, muoversi solo orizzontalmente come se fosse in un ambiente 2D	F.1.7	S
T.S.12	Verificare che l'utente possa, mediante spostamento del mouse sopra il grafico, muoversi solo verticalmente come se fosse in un ambiente 2D	F.1.8	S

Codice identificativo	Descrizione	Requisito <sub>G</sub>	Sta- to
T.S.13	Verificare che l'utente possa, attraverso le gesture del mouse, ingrandire liberamente l'area di visualizzazione	F.1.9	S
T.S.14	Verificare che l'utente possa, attraverso le gesture del mouse, ridurre liberamente l'area di visualizzazione	F.1.10	S
T.S.15	Verificare che l'utente possa resettare la visualizzazione del grafico a quella di default renderizzata dall'applicativo tramite un apposito bottone	F.1.11	S
T.S.16	Verificare che l'utente, posizionando il cursore sopra una barra del grafico riesca a visualizzarne l'altezza	F.1.12	S
T.S.17	Verificare che l'utente, premendo sopra ad una barra, visualizzi un pannello relativo alla selezione	F.1.13	S
T.S.18	Verificare che l'utente, una volta premuta una barra, riesca a visualizzare le informazioni di quella barra	F.1.14	S
T.S.19	Verificare che l'utente, una volta premuta una barra, abbia la possibilità di modificare la percentuale di opacizzazione	F.1.15	S
T.S.20	Verificare che l'utente, una volta premuta una barra, abbia la possibilità di opacizzare tutti i dati che hanno valore minore del valore della barra selezionata	F.1.16	S
T.S.21	Verificare che l'utente, una volta premuta una barra, abbia la possibilità di opacizzare tutti i dati che hanno valore maggiore del valore della barra selezionata	F.1.17	S
T.S.22	Verificare che l'utente, una volta premuta una barra, abbia la possibilità di visualizzare il piano che identifica la media dei valori appartenenti all'asse X selezionato	F.1.18	S
T.S.23	Verificare che l'utente, una volta premuta una barra, abbia la possibilità di visualizzare il piano che identifica la media dei valori appartenenti all'asse Z selezionato	F.1.19	S

Codice identificativo	Descrizione	Requisito <sub>G</sub>	Stato
T.S.24	Verificare che l'utente, una volta premuta una barra, abbia la possibilità di attivare l'opzione per visualizzare le sole barre selezionate, opacizzando tutte le altre	F.1.20	S
T.S.25	Verificare che l'utente, una volta premuta una barra, abbia la possibilità di reimpostare la visualizzazione delle barre selezionate mediante doppio click su una qualsiasi barra	F.1.21	S
T.S.26	Verificare che l'utente, una volta premuta una barra, abbia la possibilità di reimpostare i filtri di default (sia della barra selezionata che delle barre affette dai cambiamenti applicati attraverso la barra specifica)	F.1.22	S
T.S.27	Verificare che l'utente possa chiudere il pannello filtri/informazioni relativo alla barra selezionata	F.1.23	S
T.S.28	Verificare che l'utente possa attivare/disattivare la visualizzazione di un piano parallelo alla base del grafico, rappresentante il valore medio globale	F.1.24	S
T.S.29	Verificare che l'utente possa visualizzare solo i dati maggiori della media globale, opacizzando le barre con altezza minore	F.1.25	S
T.S.30	Verificare che l'utente possa visualizzare solo i dati minori della media globale, opacizzando le barre con altezza maggiore	F.1.26	S
T.S.31	Verificare che l'utente possa selezionare o inserire due valori, $n1$ e $n2$ , utili al fine del calcolo del range di visualizzazione	F.1.27	S
T.S.32	Verificare che l'utente possa visualizzare i soli dati che sono contenuti all'interno di un intervallo di valori, $n1$ e $n2$ , (che può essere chiuso o aperto), opacizzando quindi gli altri	F.1.28	S
T.S.33	Verificare che l'utente possa selezionare o inserire $n3$ , utile al fine del calcolo delle $n3$ altezze con valore maggiore	F.1.29	S



Codice identificativo	Descrizione	Requisito <sub>G</sub>	Stato
T.S.34	Verificare che l'utente possa visualizzare le sole barre con altezza compresa tra le $n3$ altezze maggiori, con $n3$ definito dall'utente, opacizzando, di conseguenza, le barre con altezza esclusa da questo intervallo	F.1.30	S
T.S.35	Verificare che l'utente possa selezionare o inserire $n4$ , utile al fine del calcolo delle $n4$ altezze con valore minori	F.1.31	S
T.S.36	Verificare che l'utente possa visualizzare le sole barre con altezza compresa tra le $n4$ altezze minore, con $n4$ definito dall'utente, opacizzando, di conseguenza, le barre con altezza esclusa da questo intervallo	F.1.32	S
T.S.37	Verificare che l'utente possa scegliere il metodo di colorazione del grafico	F.1.33	S
T.S.38	Verificare che l'utente possa eliminare tutti i filtri applicati al grafico, riportandolo allo stato di default, tramite un apposito bottone	F.1.34	S
T.S.39	Verificare che l'utente possa esportare tutte le informazioni relative ad un grafico a cui si sta lavorando, ovvero l'insieme di dati ed i filtri relativi	F.2.1 - Desiderabile	NI
T.S.40	Verificare che l'utente possa esportare un'istantanea del grafico	F.2.2 - Desiderabile	S
T.S.41	Verificare che l'utente venga avvertito graficamente nel caso abbia inserito un input non conforme alle aspettative	F.1.35	S
T.S.42	Verificare che l'utente venga avvertito graficamente nel caso abbia provato a caricare un quantitativo di dati (manualmente o automaticamente) che superano il numero massimo supportato	F.1.36	S
T.S.43	Verificare che l'utente venga avvertito graficamente nel caso abbia provato a selezionare un file .csv con la formattazione interna non corretta	F.1.37	S
T.S.44	Verificare che l'utente venga avvertito graficamente nel caso abbia provato a caricare dei dati tramite chiamata ad un API <sub>G</sub> ester-	F.1.38	S

Codice identificativo	Descrizione	Requisito <sub>G</sub>	Stato
	na che però non ha risposto alla richiesta entro un tempo limite		
T.S.45	Verificare che l'utente venga avvertito graficamente nel caso abbia provato a lasciare un input vuoto, quando invece è richiesto obbligatoriamente un valore	F.3.5 - Opzionale	S
T.S.46	Verificare che l'utente venga avvertito graficamente nel caso in cui la connessione al database locale sia fallita	F.1.39	S
T.S.47	Verificare che l'utente venga avvertito graficamente nel caso abbia provato a selezionare un file .csv con un peso che supera il limite consentito	F.1.40	S
T.S.48	Verificare che l'utente possa accedere direttamente alla pagina dell'applicazione senza sistema di login	F.1.41	S
T.S.49	Verificare che l'applicazione possa elaborare dati con coordinate X, Y e Z, dove X e Z definiscono il posizionamento della base della barra nel piano mentre Y definisce l'altezza della barra	F.1.42	S
T.S.50	Verificare che l'applicazione deve essere in grado di supportare una quantità massima di dati pari a 1000	V.1.1	S
T.S.51	Verificare che l'applicazione possa supportare un massimo di 300 elementi per le coordinate X e Z mantenendo il limite di 1000 dati	V.1.2	S
T.S.52	Verificare che l'applicazione possa supportare il caricamento dati da un file .csv che pesa al massimo 10 MB	V.1.3	S

### 3.3) Test di Accettazione

I test di accettazione hanno lo scopo di verificare che il prodotto sviluppato soddisfi tutte le esigenze e i requisiti concordati con il proponente. Tali test sono stati eseguiti anche in presenza del rappresentante dell'azienda proponente, il quale ha potuto verificare che il prodotto finale fosse conforme a quanto richiesto.

*Nella seguente tabella vengono indicati i test di accettazione previsti, con relativo stato.*

Codice identificativo	Descrizione	Stato
T.A.1	Verificare che l'utente, dopo il caricamento della webapp, riesca a visualizzare il grafico generato	S
T.A.2	Verificare che l'utente, dopo il caricamento della webapp, visualizzi il menu dedicato alle sezioni per il reperimento dati, per i filtri di visualizzazione e per l'esportazione/salvataggio del grafico	S
T.A.3	Verificare che l'utente possa caricare i dati tramite un file .csv	S
T.A.4	Verificare che l'utente possa caricare i dati tramite una connessione ad un database SQL locale	S
T.A.5	Verificare che l'utente possa caricare i dati tramite chiamata all'API esterna Weather Forecast	S
T.A.6	Verificare che l'utente, una volta inseriti i dati, visualizzi le barre relative ai dati nelle posizioni corrette	S
T.A.7	Verificare che l'utente, posizionandosi con il cursore sopra ad una barra a scelta, visualizzi l'altezza della barra stessa	S
T.A.8	Verificare che, una volta che l'utente ha premuto una barra, si apra il relativo menu per la modifica della barra specifica	S
T.A.9	Verificare che l'utente possa, attraverso le gesture del mouse, ingrandire liberamente l'area di visualizzazione	S
T.A.10	Verificare che l'utente, una volta premuta una barra, visualizzi le informazioni corrette relative alla barra premuta	S
T.A.11	Verificare che l'utente, una volta premuta una barra, abbia la possibilità di opacizzare <sub>G</sub> tutte le barre che hanno un valore minore di quello della barra premuta	S
T.A.12	Verificare che l'utente, una volta premuta una barra, abbia la possibilità di opacizzare <sub>G</sub> tutte le barre che hanno un valore maggiore di quello della barra premuta	S
T.A.13	Verificare che l'utente, una volta premuta una barra, abbia la possibilità di visualizzare il piano che identifica la media dei valori appartenenti all'asse X selezionato	S
T.A.14	Verificare che l'utente, una volta premuta una barra, abbia la possibilità di visualizzare il piano che identifica la media dei valori appartenenti all'asse Z selezionato	S
T.A.15	Verificare che l'utente, una volta premuta una barra, abbia la possibilità di attivare l'opzione per visualizzare le sole barre selezionate, opacizzando tutte le altre	S

Codice identificativo	Descrizione	Stato
T.A.16	Verificare che l'utente, una volta premuta una barra, abbia la possibilità di reimpostare la visualizzazione delle barre selezionate mediante doppio click su una qualsiasi barra	S
T.A.17	Verificare che l'utente, una volta premuta una barra, abbia la possibilità di reimpostare i filtri di default (sia della barra selezionata che delle barre affette dai cambiamenti applicati attraverso la barra specifica)	S
T.A.18	Verificare che l'utente possa chiudere il pannello filtri/informazioni relativo alla barra selezionata	S
T.A.19	Verificare che l'utente, una volta caricata la webapp, abbia la possibilità di visualizzare un piano che identifica la media globale	S
T.S.20	Verificare che l'utente, una volta caricata la webapp, abbia la possibilità di opacizzare <sub>G</sub> tutte le barre che hanno valore maggiore della media globale	S
T.A.21	Verificare che l'utente, una volta caricata la webapp, abbia la possibilità di opacizzare <sub>G</sub> tutte le barre che hanno valore maggiore della media globale	S
T.A.22	Verificare che l'utente, una volta caricata la webapp, abbia la possibilità di opacizzare <sub>G</sub> tutte le barre che hanno valore escluso dall'intervallo da lui scelto, in modo da visualizzare solo le barre con altezza compresa tra l'intervallo	S
T.A.23	Verificare che l'utente possa visualizzare le sole barre con altezza compresa tra le $n$ altezze maggiori, con $n$ definito dall'utente, opacizzando, di conseguenza, le barre con altezza esclusa da questo intervallo	S
T.A.24	Verificare che l'utente, una volta caricata la webapp, abbia la possibilità di visualizzare un piano che identifica la media relativa ad un asse X selezionato	S
T.A.25	Verificare che l'utente, una volta caricata la webapp, abbia la possibilità di visualizzare un piano che identifica la media relativa ad un asse Z selezionato	S
T.A.26	Verificare che l'utente possa modificare a sua scelta la modalità di colorazione del grafico: per righe, colonne o valori	S
T.A.27	Verificare che l'utente possa visualizzare le sole barre con altezza compresa tra le $n$ maggiori, con $n$ da lui definito. La webapp deve opacizzare le barre con altezza esclusa dall'intervallo	S

Codice identificativo	Descrizione	Stato
T.A.28	Verificare che l'utente possa visualizzare le sole barre con altezza compresa tra le $n$ maggiori, con $n$ da lui definito. La webapp deve opacizzare le barre con altezza esclusa dall'intervallo	S
T.A.29	Verificare che l'utente possa salvare un'istantanea del grafico	S
T.S.30	Verificare che l'utente, una volta caricata la webapp, abbia la possibilità di eliminare tutti i filtri applicati al grafico	S
T.A.31	Verificare che l'utente, durante l'interazione la webapp ed il grafico, venga avvisato degli errori nel caso di un uso improprio o di un'anomalia	S

### 3.4) Test di Unità

I test di unità sono test a basso livello che si concentrano su singole porzioni di codice, come funzioni o componenti. Il loro scopo è assicurarsi che ogni unità del software si comporti come previsto isolatamente, indipendentemente dalle altre parti del sistema. Questi sono stati individuati ed implementati dai programmatori, durante la fase di codifica, e sono fondamentali per individuare rapidamente errori localizzati e favorire uno sviluppo incrementale e affidabile.

*Nella seguente tabella vengono indicati i test di unità previsti, con relativo stato.*

Codice identificativo	Descrizione	Stato
T.U.1	Verifica che fetchData() restituisca dati corretti da un'API esterna	S
T.U.2	Verifica che fetchData() gestisca correttamente un errore client (HTTP 400)	S
T.U.3	Verifica che fetchData() gestisca correttamente un errore server (HTTP 500)	S
T.U.4	Verifica che fetchData() gestisca correttamente errori di connessione non dovuti a timeout	S
T.U.5	Verifica che fetchData() gestisca correttamente errori di timeout	S
T.U.6	Verifica che fetchData() gestisca correttamente errori inaspettati	S
T.U.7	Verifica che fetchData() rifiuti contenuti con un tipo MIME non supportato	S
T.U.8	Verifica che fetchData() gestisca correttamente risposte non di successo (non HTTP 200)	S
T.U.9	Verifica che il parsing di un CSV valido con più righe e colonne estragga correttamente X, Z e Y.	S
T.U.10	Verifica che il parsing di un file CSV vuoto generi un'eccezione InvalidCsvException.	S

Codice identificativo	Descrizione	Stato
T.U.11	Verifica che il parsing di un file non CSV generi un'eccezione InvalidCsvException.	S
T.U.12	Verifica che il parsing di un file CSV troppo grande generi un'eccezione FileTooBigException.	S
T.U.13	Verifica che il parsing di un CSV valido con una sola riga di dati (header + 1 data row) avvenga correttamente.	S
T.U.14	Verifica che il parsing di un CSV con valori numerici estremi sia corretto.	S
T.U.15	Verifica che il parsing di un CSV con spazi bianchi intorno ai valori li gestisca correttamente (trim).	S
T.U.16	Verifica che il parsing di un CSV con meno di 2 righe totali generi un'eccezione InvalidCsvException.	S
T.U.17	Verifica che il parsing di un CSV con header con meno di 2 colonne generi un'eccezione InvalidCsvException.	S
T.U.18	Verifica che il parsing di un CSV con un numero di colonne non coerente generi un'eccezione InvalidCsvException.	S
T.U.19	Verifica che il parsing di un CSV con un campo vuoto generi un'eccezione InvalidCsvException.	S
T.U.20	Verifica che il parsing di un CSV con valori non numerici dove attesi double generi un'eccezione InvalidCsvException.	S
T.U.21	Verifica che il parsing di un CSV con più di 300 colonne generi un'eccezione InvalidCsvException.	S
T.U.22	Verifica che il parsing di un CSV con più di 300 righe generi un'eccezione InvalidCsvException.	S
T.U.23	Verifica che il parsing di un CSV con più di 1000 dati totali generi un'eccezione TooMuchDataException.	S
T.U.24	Verifica che il parsing di un CSV con un numero di colonne non coerente generi un'eccezione InvalidCsvException	S
T.U.25	Verifica che il parsing di un CSV con un campo vuoto generi un'eccezione InvalidCsvException	S
T.U.26	Verifica che il parsing di un CSV con valori non numerici dove attesi double generi un'eccezione InvalidCsvException	S
T.U.27	Verifica che il parsing di un CSV con più di 300 colonne generi un'eccezione InvalidCsvException	S
T.U.28	Verifica che il parsing di un CSV con più di 300 righe generi un'eccezione InvalidCsvException	S

Codice identificativo	Descrizione	Stato
T.U.29	Verifica che il parsing di un CSV con più di 1000 dati totali generi un'eccezione TooMuchDataException	S
T.U.30	Verifica che la funzione resetTarget() imposti il target alla posizione predefinita calcolata da utils.defaultTarget	S
T.U.31	Verifica che il componente Bar.svelte venga renderizzato correttamente senza errori	S
T.U.32	Verifica che il componente BarPane.svelte venga renderizzato correttamente senza errori	S
T.U.33	Verifica che BarPane.svelte venga renderizzato quando displayBarFilter è impostato su true	S
T.U.34	Verifica che BarPane.svelte non venga renderizzato quando displayBarFilter è impostato su false	S
T.U.35	Verifica che le etichette delle informazioni di selezione siano correttamente renderizzate in BarPane.svelte	S
T.U.36	Verifica che la funzione resetBarSelection venga chiamata quando viene cliccato il pulsante «Reset selection» in BarPane.svelte	S
T.U.37	Verifica che la funzione hideBarFilterPane venga chiamata quando viene cliccato il pulsante «Close» in BarPane.svelte	S
T.U.38	Verifica che la funzione setBarFilterSelection venga chiamata quando viene cliccato il pulsante «Display» in BarPane.svelte	S
T.U.39	Verifica che la funzione setBarFilterSelection venga chiamata quando viene cliccato il pulsante «Filter higher» in BarPane.svelte	S
T.U.40	Verifica che la funzione setBarFilterSelection venga chiamata quando viene cliccato il pulsante «Filter lower» in BarPane.svelte	S
T.U.41	Verifica che la funzione setBarFilterSelection venga chiamata quando viene cliccato il pulsante «Reset filter» in BarPane.svelte	S
T.U.42	Verifica che tutti i componenti di CameraSettings.svelte vengano caricati correttamente	S
T.U.43	Verifica che la funzione resetCamera venga chiamata quando viene cliccato il pulsante «Reset position» in CameraSettings.svelte	S
T.U.44	Verifica che la funzione zoomIn venga chiamata quando viene cliccato il pulsante «Zoom In» in CameraSettings.svelte	S
T.U.45	Verifica che la funzione zoomOut venga chiamata quando viene cliccato il pulsante «Zoom Out» in CameraSettings.svelte	S
T.U.46	Verifica che il componente Chart.svelte venga renderizzato correttamente senza errori	S

Codice identificativo	Descrizione	Stato
T.U.47	Verifica che il componente Color.svelte carichi correttamente tutti gli elementi, inclusi «Color type», «columns», «rows» e «values»	S
T.U.48	Verifica che la funzione fetchDbData restituisca i dati corretti se la risposta del fetch è positiva	S
T.U.49	Verifica che la funzione fetchDbData lanci un errore se la risposta del fetch non è ok	S
T.U.50	Verifica che la funzione fetchExternalData restituisca i dati corretti se la risposta del fetch è positiva	S
T.U.51	Verifica che la funzione fetchExternalData lanci un errore se la risposta del fetch non è ok	S
T.U.52	Verifica che la funzione uploadCsvFile mostri un alert se non viene fornito un file	S
T.U.53	Verifica che la funzione uploadCsvFile lanci un errore se il file non è un CSV	S
T.U.54	Verifica che la funzione uploadCsvFile lanci un errore se il file è troppo grande	S
T.U.55	Verifica che la funzione uploadCsvFile lanci un errore se la richiesta fetch fallisce	S
T.U.56	Verifica che la funzione uploadCsvFile restituisca i dati corretti se il file viene caricato correttamente	S
T.U.57	Verifica che la funzione uploadCsvFile lanci un errore se la richiesta fetch fallisce con net::ERR_CONNECTION_REFUSED	S
T.U.58	Verifica che tutti i componenti di DataFilter.svelte vengano caricati correttamente, inclusi i testi di «Visualization interval», «Show average plane», «Values lower than the global average», «Values higher than the global average», e «Visualization reset»	S
T.U.59	Verifica che avgFilter venga impostato su 1 quando viene cliccato il pulsante «Lower than average» in DataFilter.svelte	S
T.U.60	Verifica che avgFilter e avgEnabled vengano impostati su 0 quando viene cliccato il pulsante «Reset» in DataFilter.svelte	S
T.U.61	Verifica che avgFilter venga impostato su 2 quando viene cliccato il pulsante «Greater than average» in DataFilter.svelte	S
T.U.62	Verifica che la checkbox «Show average plane» sia selezionabile e che avgEnabled venga impostato correttamente in DataFilter.svelte	S



Codice identificativo	Descrizione	Stato
T.U.63	Verifica che tutti i componenti di DataSource.svelte vengano caricati correttamente, inclusi i test di «External API», «DB1», «File» e «Send file CSV»	S
T.U.64	Verifica che le funzioni fetchExternal e resetCamera vengano chiamate quando viene cliccato il pulsante «Select API» in DataSource.svelte	S
T.U.65	Verifica che le funzioni fetchDb e resetCamera vengano chiamate quando viene cliccato il pulsante «Select DB1» in DataSource.svelte	S
T.U.66	Verifica che la funzione uploadFile venga chiamata quando viene cliccato il pulsante «Select CSV» in DataSource.svelte	S
T.U.67	Verifica che il componente Export.svelte venga renderizzato correttamente senza errori	S
T.U.68	Verifica che tutti i componenti di Export.svelte vengano caricati correttamente, inclusi i test di «Export as image» e «Screenshot»	S
T.U.69	Verifica che la funzione takeScreenshot venga chiamata quando viene cliccato il pulsante «Screenshot» in Export.svelte	S
T.U.70	Verifica che la funzione getValueFromId restituisca il valore corretto per un dato id	S
T.U.71	Verifica che la funzione selectionToggle aggiunga e rimuova correttamente l'id dall'array di selezione	S
T.U.72	Verifica che il valore predefinito venga caricato correttamente nelle impostazioni di filtro	S
T.U.73	Verifica che la funzione lastValue restituisca 0 se non ci sono barre selezionate	S
T.U.74	Verifica che la funzione lastValue restituisca il valore dell'ultima barra selezionata	S
T.U.75	Verifica che la funzione set sostituisca correttamente la selezione esistente	S
T.U.76	Verifica che la funzione set svuoti la selezione quando viene passata un array vuoto	S
T.U.77	Verifica che il filtro venga inizializzato con i valori predefiniti corretti	S
T.U.78	Verifica che la funzione resetFilter ripristini i valori del filtro ai valori predefiniti corretti	S
T.U.79	Verifica che la variabile rangeValue venga aggiornata correttamente	S

Codice identificativo	Descrizione	Stato
T.U.80	Verifica che la variabile avgEnabled venga modificata correttamente	S
T.U.81	Verifica che la variabile colorSelection venga aggiornata correttamente	S
T.U.82	Verifica che la funzione getSelectedBarInfo restituisca null quando nessuna barra è selezionata	S
T.U.83	Verifica che la funzione getSelectedBarInfo restituisca le informazioni corrette della barra quando una barra è selezionata	S
T.U.84	Verifica che la funzione takeScreenshot chiami correttamente i metodi di rendering e salvataggio dell'immagine	S
T.U.85	Verifica che la funzione downloadImage crei correttamente un link e triggeri il click per il download dell'immagine	S
T.U.86	Verifica che la funzione resetCamera ripristini correttamente la posizione della telecamera	S
T.U.87	Verifica che la funzione zoomIn modifichi correttamente la posizione della telecamera	S
T.U.88	Verifica che la funzione zoomOut modifichi correttamente la posizione della telecamera	S
T.U.89	Verifica che la funzione setBarFilterSelection imposti filter.barFilterSelection solo se il valore è ammesso	S
T.U.90	Verifica che filter.selection.clear() venga chiamato da setBarFilterSelection quando il valore passato è 0	S
T.U.91	Verifica che filter.selection.clear() non venga chiamato da setBarFilterSelection se il valore passato è diverso da 0	S
T.U.92	Verifica che la funzione hideBarFilterPane imposti displayBarFilter a false	S
T.U.93	Verifica che la funzione isInRange restituisca true se l'altezza è compresa nel range	S
T.U.94	Verifica che la funzione isInRange restituisca false se l'altezza è al di fuori del range	S
T.U.95	Verifica che la funzione isInRange restituisca false se min e max sono uguali	S
T.U.96	Verifica che la funzione passesBarFilter restituisca true se la barra passa il filtro con avgFilter == 0	S
T.U.97	Verifica che la funzione passesBarFilter restituisca false se la barra non passa il filtro con avgFilter == 1	S

Codice identificativo	Descrizione	Stato
T.U.98	Verifica che la funzione passesBarFilter restituisca false se la barra non passa il filtro con avgFilter == 2	S
T.U.99	Verifica che la funzione passesBarFilter restituisca false se la barra non passa il filtro con barFilterSelection == 2	S
T.U.100	Verifica che la funzione passesBarFilter restituisca false se la barra non passa il filtro con barFilterSelection == 3	S
T.U.101	Verifica che la funzione passesBarFilter restituisca true se nessun filtro è applicato	S
T.U.102	Verifica che la funzione getBarColor restituisca il colore predefinito se colorSelection è 0	S
T.U.103	Verifica che la funzione getBarColor restituisca un colore basato sulla coordinata x quando colorSelection è 1	S
T.U.104	Verifica che la funzione getBarColor restituisca un colore basato sulla coordinata z quando colorSelection è 2	S
T.U.105	Verifica che la funzione getBarColor restituisca un colore basato sul valore di altezza quando colorSelection è 3	S
T.U.106	Verifica che la funzione isFirstIntersected restituisca true se l'oggetto è intersecato	S
T.U.107	Verifica che la funzione isFirstIntersected restituisca false se l'oggetto non è intersecato	S
T.U.108	Verifica che la funzione handleClick non faccia nulla se l'oggetto non è intersecato	S
T.U.109	Verifica che la funzione uploadFile aggiorni fetchedData se uploadCsvFile restituisce dati validi	S
T.U.110	Verifica che la funzione uploadFile non modifichi fetchedData se uploadCsvFile restituisce null	S
T.U.111	Verifica che la funzione uploadFile chiami console.error quando si verifica un errore durante il caricamento del file	S
T.U.112	Verifica che la funzione sortAscData ordini i dati in modo crescente e rimuova i duplicati	S
T.U.113	Verifica che la funzione sortAscData restituisca un array vuoto se i dati sono vuoti	S
T.U.114	Verifica che la funzione sortAscData mantenga gli elementi unici	S
T.U.115	Verifica che la funzione sortDescData ordini i dati in modo decrescente e rimuova i duplicati	S
T.U.116	Verifica che la funzione sortDescData restituisca un array vuoto se i dati sono vuoti	S

Codice identificativo	Descrizione	Stato
T.U.117	Verifica che la funzione sortDescData mantenga gli elementi unici	S
T.U.118	Verifica che la funzione fetchDb aggiorni fetchedData con i dati dal server se disponibili	S
T.U.119	Verifica che la funzione fetchDb non aggiorni fetchedData se getDbData restituisce null	S
T.U.120	Verifica che la funzione fetchExternal aggiorni fetchedData con i dati dal server se disponibili	S
T.U.121	Verifica che la funzione fetchExternal non aggiorni fetchedData se getExternalData restituisce null	S
T.U.122	Verifica che la funzione isFirstIntersected restituisca true se l'oggetto è intersecato	S
T.U.123	Verifica che la funzione isFirstIntersected restituisca false se l'oggetto non è intersecato	S
T.U.124	Verifica che il componente Scene.svelte venga renderizzato correttamente senza errori	S
T.U.125	Verifica che il componente SettingsPane.svelte venga renderizzato correttamente senza errori	S
T.U.126	Verifica che tutti i componenti di SettingsPane.svelte vengano caricati correttamente, inclusi i testi di «Settings», «Camera», «Source», «Filter», «Color» e «Export»	S

### 3.5) Test di Integrazione

Codice identificativo	Descrizione	Stato
T.I.1	Verifica che il contesto dell'applicazione si avvii correttamente	S
T.I.2	Verifica che l'endpoint /api/coordinates risponda correttamente senza parametri (default LARGE)	S
T.I.3	Verifica che l'endpoint /api/coordinates risponda correttamente con parametro SMALL	S
T.I.4	Verifica che l'endpoint /api/coordinates risponda correttamente con parametro MEDIUM	S
T.I.5	Verifica che l'endpoint /api/coordinates risponda correttamente con parametro LARGE	S
T.I.6	Verifica che l'endpoint /api/coordinates risponda correttamente con parametro non valido (default a LARGE)	S

Codice identificativo	Descrizione	Stato
T.I.7	Verifica che l'endpoint /api/coordinates gestisca correttamente dati vuoti	S
T.I.8	Verifica che l'endpoint /api/uploadCsv accetti file CSV validi	S
T.I.9	Verifica che l'endpoint /api/uploadCsv rifiuti file CSV non validi	S
T.I.10	Verifica che l'endpoint /api/uploadCsv rifiuti file CSV vuoti	S
T.I.11	Verifica che l'endpoint /api/uploadCsv rifiuti file non CSV	S
T.I.12	Verifica che l'endpoint /api/uploadCsv rifiuti file CSV troppo grandi	S
T.I.13	Verifica che il servizio DefaultExternalDataService recuperi correttamente i dati da un'API esterna	S
T.I.14	Verifica che il servizio DefaultExternalDataService gestisca correttamente un errore client (HTTP 400)	S
T.I.15	Verifica che il servizio DefaultExternalDataService gestisca correttamente un errore server (HTTP 500)	S
T.I.16	Verifica che il servizio DefaultExternalDataService gestisca correttamente errori di connessione non dovuti a timeout	S
T.I.17	Verifica che il servizio DefaultExternalDataService gestisca correttamente errori di timeout	S
T.I.18	Verifica che il servizio DefaultExternalDataService gestisca correttamente errori inaspettati	S
T.I.19	Verifica che il servizio DefaultExternalDataService rifiuti contenuti con un tipo MIME non supportato	S
T.I.20	Verifica che il servizio DefaultExternalDataService gestisca correttamente risposte non di successo (non HTTP 200)	S