



# ARCHI7ECHS

Archi7echs - archi7echs@gmail.com

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

---

## Piano di Qualifica

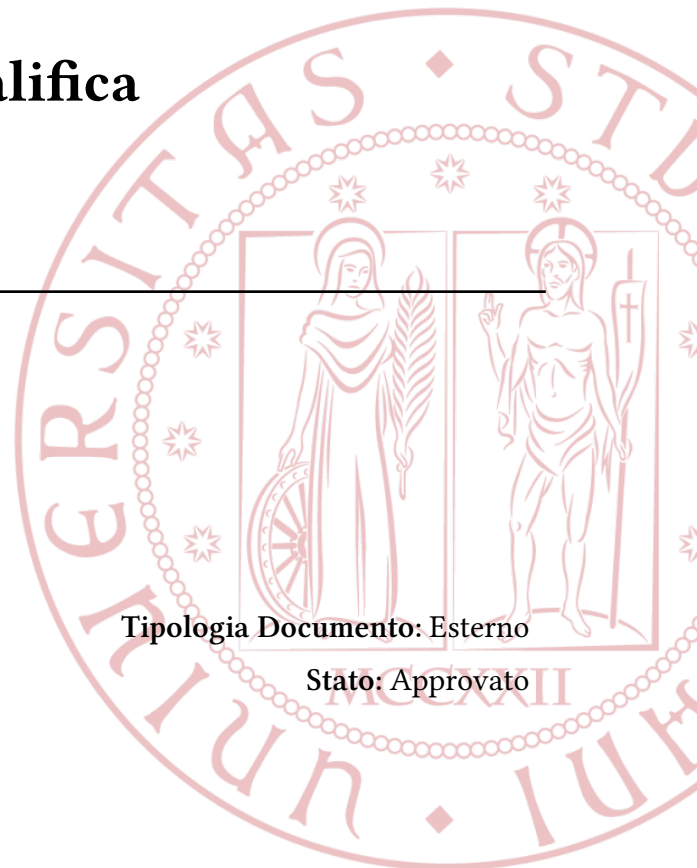
---

**Autore:** Il team

**Ultima Modifica:** 30/01/2025

**Tipologia Documento:** Esterno

**Stato:** Approvato



## Tabella delle revisioni

Rev.	Data	Descrizione	Elaborazione	Verifica
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
<b>2) Obiettivi metrici di qualità .....</b>	<b>4</b>
2.1) Qualità di processo .....	4
2.2) Qualità di prodotto .....	5
<b>3) Metodologie di testing .....</b>	<b>7</b>
3.1) Identificazione dei test .....	7
3.2) Test di Sistema .....	7
3.3) Test di Accettazione .....	12

# 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 nel 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. Premendoci sopra 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 19/12/2024
- 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 08/01/2025
  - **Analisi dinamica**: <https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2024/Dispense/T11.pdf>  
- Ultimo accesso al documento 19/12/2024

### 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

## 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)	$\geq 0$	$\leq \text{EAC}$
MPC3	Planned Value (PV)	$\geq 0$	$\leq \text{BAC}_G$
MPC4	Schedule Variance (SV)	$\geq -8\%$	$\geq 0$
MPC5	Actual Cost (AC)	$\geq 0$	$\leq \text{EAC}$
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 $\text{BAC}_G$	Pari al $\text{BAC}_G$
MPC9	Estimated To Complete (ETC)	$\geq 0$	$\leq \text{EAC}$

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

#### 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>.

## 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 Obbligatoriosi 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 <sub>G</sub> 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 Ciclomatica (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 architettuale, 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:

- V, 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

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	NI
T.S.2	Verificare che l'utente abbia la possibilità di inserire dei dati da poter visualizzare nel grafico	F.1.2	NI



Codice identificativo	Descrizione	Requisito <sub>G</sub>	Stato
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 inserire automaticamente i dati tramite chiamata all'API <sub>G</sub> esterna Weather Forecast come metodo di caricamento	F.1.3	NI
T.S.8	Verificare che l'utente possa inserire automaticamente i dati tramite una connessione a database SQL <sub>G</sub> locale come metodo di caricamento	F.1.4	NI
T.S.9	Verificare che l'utente possa inserire automaticamente i dati tramite un file .csv come metodo di caricamento	F.1.5	NI
T.S.10	Verificare che l'utente possa selezionare un file .csv per caricare i dati presenti al suo interno	F.1.6	NI
T.S.11	Verificare che l'utente può, mediante spostamento del mouse sopra il grafico, ruotare la visualizzazione	F.1.7	NI
T.S.12	Verificare che l'utente può, mediante spostamento del mouse sopra il grafico, muoversi solo orizzontalmente come se fosse in un ambiente 2D	F.1.8	NI
T.S.13	Verificare che l'utente può, mediante spostamento del mouse sopra il grafico, muoversi solo verticalmente come se fosse in un ambiente 2D	F.1.9	NI

Codice identificativo	Descrizione	Requisito <sub>G</sub>	Stato
T.S.14	Verificare che l'utente può, attraverso le gesture del mouse, ingrandire o ridurre liberamente la visualizzazione	F.1.10	NI
T.S.15	Verificare che l'utente può resettare la visualizzazione del grafico a quella di default renderizzata dall'applicativo tramite un apposito bottone	F.1.11	NI
T.S.16	Verificare che l'utente, posizionando il cursore sopra una barra del grafico riesca a visualizzare le informazioni di quella barra	F.1.12	NI
T.S.17	Verificare che l'utente, premendo sopra ad una barra, visualizzi una sezione apposita per scegliere tra alcune delle ulteriori funzionalità	F.1.13	NI
T.S.18	Verificare che l'utente, una volta premuta una barra, riesca a visualizzare le informazioni di quella barra	F.1.14	NI
T.S.19	Verificare che l'utente, una volta premuta una barra, abbia la possibilità di modificarne l'opacizzazione	F.1.15	NI
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	NI
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	NI
T.S.22	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.1.18	NI
T.S.23	Verificare che l'utente possa attivare/disattivare la visualizzazione di un piano parallelo alla base del grafico, rappresentante il valore medio globale	F.1.19	NI

Codice identificativo	Descrizione	Requisito <sub>G</sub>	Stato
T.S.24	Verificare che l'utente possa opacizzare i soli dati che sono maggiori della media globale, tramite un apposito bottone	F.1.20	NI
T.S.25	Verificare che l'utente possa opacizzare i soli dati che sono minori della media globale, tramite un apposito bottone	F.1.21	NI
T.S.26	Verificare che l'utente possa visualizzare i soli dati che sono contenuti all'interno di un intervallo di valori (che può essere chiuso o aperto), opacizzando quindi gli altri	F.1.22	NI
T.S.27	Verificare che l'utente possa visualizzare il piano parallelo alla base che identifica la media dei valori appartenenti all'asse X selezionato	F.1.23	NI
T.S.28	Verificare che l'utente possa visualizzare il piano parallelo alla base che identifica la media dei valori appartenenti all'asse Z selezionato	F.1.24	NI
T.S.29	Verificare che l'utente può visualizzare all'interno del grafico gli N dati (barre) con valore più alto, opacizzando gli altri	F.1.25	NI
T.S.30	Verificare che l'utente può visualizzare all'interno del grafico gli N dati (barre) con valore più basso, opacizzando gli altri	F.1.26	NI
T.S.31	Verificare che l'utente possa eliminare tutti i filtri applicati al grafico, riportandolo allo stato di default, tramite un apposito bottone	F.1.27	NI
T.S.32	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.33	Verificare che l'utente possa effettuare uno «screenshot» del grafico	F.2.2 - Desiderabile	NI
T.S.34	Verificare che l'utente venga avvertito graficamente nel caso abbia inserito un input non conforme alle aspettative	F.1.28	NI
T.S.35	Verificare che l'utente venga avvertito graficamente nel caso abbia provato a caricare un quantitativo di dati (manualmente o	F.1.29	NI

Codice identificativo	Descrizione	Requisito <sub>G</sub>	Stato
	automaticamente) che superano il numero massimo supportato		
T.S.36	Verificare che l'utente venga avvertito graficamente nel caso abbia provato a selezionare un file .csv con la formattazione interna non corretta	F.1.30	NI
T.S.37	Verificare che l'utente venga avvertito graficamente nel caso abbia provato a caricare dei dati tramite chiamata ad un API <sub>G</sub> esterna che però non ha risposto alla richiesta entro un tempo limite	F.1.31	NI
T.S.38	Verificare che l'utente venga avvertito graficamente nel caso abbia provato a lasciare un input vuoto, quando invece è richiesto obbligatoriamente un valore	F.1.32	NI
T.S.39	Verificare che l'utente venga avvertito graficamente nel caso in cui la connessione al database locale sia fallita	F.1.33	NI
T.S.40	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.1.34	NI
T.S.41	Verificare che l'utente possa accedere direttamente alla pagina dell'applicazione senza sistema di login	F.1.35	NI
T.S.42	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.1.36	NI
T.S.43	Verificare che l'applicazione deve essere in grado di supportare una quantità massima di dati pari a 1000	V.1.1	NI
T.S.44	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	NI

Codice identificativo	Descrizione	Requisito <sub>G</sub>	Stato
T.S.45	Verificare che l'applicazione possa supportare il caricamento dati da un file .csv che pesa al massimo 10 MB	V.1.3	NI

### 3.3) Test di Accettazione

Codice identificativo	Descrizione	Stato
T.A.1	Verificare che l'utente, dopo il caricamento della webapp, riesca a visualizzare il grafico generato	NI
T.A.2	Verificare che l'utente, dopo il caricamento della webapp, visualizzi il menu dedicato alle sezioni per il caricamento dati, per la visualizzazione dei dati e per il salvataggio	NI
T.A.3	Verificare che l'utente, dopo il caricamento della webapp, visualizzi il menu dedicato a tutti i possibili strumenti per lo spostamento della telecamera	NI
T.A.4	Verificare che l'utente, dopo il caricamento della webapp e la generazione del grafico, abbia la possibilità di interagire con il grafico stesso	NI
T.A.5	Verificare che l'utente possa caricare i dati manualmente tramite interfaccia grafica	NI
T.A.6	Verificare che l'utente possa caricare i dati tramite un file .csv	NI
T.A.7	Verificare che l'utente possa caricare i dati tramite una connessione ad un database SQL locale	NI
T.A.8	Verificare che l'utente possa caricare i dati tramite chiamata all'API esterna Weather Forecast	NI
T.A.9	Verificare che l'utente, una volta inseriti i dati, visualizzi le barre relative ai dati nelle posizioni corrette	NI
T.A.10	Verificare che, una volta che l'utente ha premuto una barra, si apra il relativo menu per la modifica della barra specifica	NI
T.A.11	Verificare che l'utente, una volta premuta una barra, visualizzi le informazioni corrette relative alla barra premuta	NI
T.A.12	Verificare che l'utente, una volta premuta una barra, abbia la possibilità di modificare la sua opacizzazione	NI
T.A.13	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	NI

Codice identificativo	Descrizione	Stato
T.A.14	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	NI
T.A.15	Verificare che l'utente, una volta premuta una barra, abbia la possibilità di resettare i filtri applicati per la sola barra premuta	NI
T.A.16	Verificare che l'utente, una volta caricata la webapp, abbia la possibilità di visualizzare un piano che identifica la media globale	NI
T.A.17	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	NI
T.A.18	Verificare che l'utente, una volta caricata la webapp, abbia la possibilità di opacizzare <sub>G</sub> tutte le barre che hanno valore minore della media globale	NI
T.A.19	Verificare che l'utente, una volta caricata la webapp, abbia la possibilità di opacizzare <sub>G</sub> tutte le barre che hanno valore compreso tra un intervallo scelto dall'utente	NI
T.A.20	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	NI
T.A.21	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	NI
T.A.22	Verificare che l'utente, una volta caricata la webapp, abbia la possibilità di visualizzare le N barre con il valore maggiore, con N selezionato dall'utente	NI
T.A.23	Verificare che l'utente, una volta caricata la webapp, abbia la possibilità di visualizzare le N barre con il valore minore, con N selezionato dall'utente	NI
T.A.24	Verificare che l'utente, una volta caricata la webapp, abbia la possibilità di eliminare tutti i filtri applicati al grafico	NI
T.A.25	Verificare che l'utente, una volta caricata la webapp, abbia la possibilità di esportare il grafico	NI
T.A.26	Verificare che l'utente, una volta caricata la webapp, abbia la possibilità di effettuare e salvare un'istantanea del grafico	NI
T.A.27	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	NI