

## Piano di Qualifica

<b>Approvazione</b>	Michele Tagliabue
<b>Redazione</b>	Giovanni Motterle
	Marco Giollo
<b>Verifica</b>	Daniele Penazzo
	Nicola Agostini
<b>Stato</b>	Approvato
<b>Uso</b>	Esterno
<b>Destinato a</b>	Commandline Team
	Prof. Tullio Vardanega
	Prof. Riccardo Cardin

### Descrizione

Questo documento descrive le linee guida di verifica e validazione seguite dal gruppo CommandLine Team per lo svolgimento del progetto "TuTourSelf".

# Contenuto

<b>1</b>	<b>Introduzione</b>	<b>3</b>
1.1	Scopo del documento . . . . .	3
1.2	Scopo del prodotto . . . . .	3
1.3	Ambiguità . . . . .	3
1.4	Riferimenti . . . . .	3
1.4.1	Normativi . . . . .	3
1.4.2	Informativi . . . . .	3
<b>2</b>	<b>Visione generale</b>	<b>4</b>
2.1	Responsabilità . . . . .	4
2.2	Organizzazione . . . . .	5
2.3	Risorse . . . . .	5
2.3.1	Risorse umane . . . . .	5
2.3.2	Risorse hardware . . . . .	5
2.3.3	Risorse software . . . . .	5
<b>3</b>	<b>Obiettivi e Metriche</b>	<b>6</b>
3.1	Obiettivi di qualità . . . . .	6
3.1.1	Classificazione degli obiettivi . . . . .	6
3.1.2	Processo . . . . .	6
3.1.3	Prodotto . . . . .	6
3.1.4	Tabella degli obiettivi . . . . .	7
3.2	Metriche . . . . .	7
3.2.1	Classificazione delle metriche . . . . .	7
3.2.2	Metriche per i processi . . . . .	7
3.2.2.1	MPC1: ISO/IEC 15504 - SPICE. . . . .	7
3.2.2.2	MPC2: Schedule Variance. . . . .	8
3.2.2.3	MPC3: Budget Variance. . . . .	8
3.2.3	Metriche per i documenti . . . . .	8
3.2.3.1	MPD1: Indice Gulpease. . . . .	8
3.2.3.2	MPD2: Errori ortografici corretti. . . . .	9
3.2.4	Metriche per il software . . . . .	9
3.2.4.1	MPS1: Copertura requisiti obbligatori. . . . .	9
3.2.4.2	MPS2: Copertura requisiti desiderabili. . . . .	9
3.2.4.3	MPS3: Linee di codice coperte dai test. . . . .	9
3.2.4.4	MPS4: Percentuale di superamento test. . . . .	9
3.2.4.5	MPS5: Numero di parametri per metodo. . . . .	10
3.2.4.6	MPS6: Rapporto linee di commento / linee di codice. . . . .	10
3.2.4.7	MPS7: Numero di metodi per classe. . . . .	10
3.2.4.8	MPS8: Numero di attributi per classe. . . . .	10
3.2.4.9	MPS9: Complessità ciclomatica <sub>G</sub> media. . . . .	10
<b>4</b>	<b>Resoconto delle attività di verifica</b>	<b>12</b>
4.1	Analisi dei requisiti . . . . .	12
4.1.1	Processi . . . . .	12
4.1.1.1	Schedule Variance e Budget Variance . . . . .	12
4.1.1.2	SPICE . . . . .	12
4.1.2	Prodotti . . . . .	13
<b>A</b>	<b>ISO/IEC 15504</b>	<b>14</b>
<b>B</b>	<b>Ciclo di Deming</b>	<b>16</b>
<b>C</b>	<b>ISO/IEC 9126</b>	<b>16</b>
<b>D</b>	<b>Changelog</b>	<b>18</b>

## List of Figures

1	Valori SPICE, periodo di analisi dei requisiti . . . . .	12
2	Principio del miglioramento continuo secondo PDCA . . . . .	16
3	Lo standard ISO/IEC 9126 per esteso . . . . .	17

## List of Tables

1	Tabella degli obiettivi . . . . .	7
2	Valori Indice Gulpease ed errori ortografici , periodo di Analisi . . . . .	13
3	Changelog di questo documento . . . . .	18

# 1 Introduzione

## 1.1 Scopo del documento

Il Piano di Qualifica illustra le strategie di *verifica<sub>G</sub>* e di *validazione<sub>G</sub>* che il gruppo CommandLine Team ha deciso di adottare. Viene data molta importanza alla qualità dei processi in quanto sono i principali responsabili della qualità del prodotto finale. Seguendo le strategie riportate in questo documento il *committente<sub>G</sub>* sarà in grado di valutare quantitativamente il prodotto ed il gruppo disporrà di una solida base per la verifica e la validazione.

## 1.2 Scopo del prodotto

Lo scopo del prodotto è la realizzazione di una piattaforma web che permetta agli artisti indipendenti di tutto il mondo di organizzare in poco tempo il proprio tour, comunicando direttamente con i locali disponibili. La piattaforma sarà diretta principalmente alle seguenti categorie di utenti:

- **Artista;**
- **Locale;**
- **Utente Visitatore.**

Gli artisti e i locali potranno accordarsi in modo rapido e sicuro sull'organizzazione dell'evento fissando la data, l'orario ed il budget. Quando questi ultimi si saranno accordati, la somma decisa verrà congelata finché l'evento non verrà portato a termine. Così facendo, verrà assicurato il pagamento all'artista. La piattaforma, inoltre, farà da garante esterno nel caso di controversie. Gli utenti visitatori sono gli spettatori degli eventi. Essi potranno lasciare dei feedback sia agli artisti che ai locali. Uno degli obiettivi cardine della piattaforma è la **semplicità d'uso** per tutte le categorie d'utente.

## 1.3 Ambiguità

Al fine di evitare ogni ambiguità relativa al linguaggio nei documenti viene fornito il *Glossario v1.0.0*, contenente la definizione di tutti i termini segnati con la lettera G in pedice.

## 1.4 Riferimenti

### 1.4.1 Normativi

- **Norme di Progetto:**  
*Norme di Progetto v1.0.0*;
- **Capitolato d'appalto C8:** TuTourSelf: la piattaforma di booking per artisti:  
<http://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2017/Progetto/C8.pdf> (ultima consultazione 2017-03-12)  
Definisce gli obiettivi del progetto;
- **Standard ISO/IEC 15504:** (SPICE)  
[https://en.wikipedia.org/wiki/ISO/IEC\\_15504](https://en.wikipedia.org/wiki/ISO/IEC_15504) (ultima consultazione 2017-12-07);
- **Standard ISO/IEC 9126:** (Qualità Di Prodotto)  
[https://en.wikipedia.org/wiki/ISO/IEC\\_9126](https://en.wikipedia.org/wiki/ISO/IEC_9126)(ultima consultazione 2017-12-07);
- **Standard ISO/IEC 90003:** (Linee Guida per l'applicazione delle norme di Qualità di Processo dello standard ISO 9001)  
<http://www.praxiom.com/iso-90003.htm> (ultima consultazione 2017-12-27);

### 1.4.2 Informativi

- **Piano di Progetto:**  
*Piano di Progetto v1.0.0*;

- **Slide del corso di Ingegneria del Software:**  
Qualità di prodotto  
<http://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2017/Dispense/L13.pdf> (ultima consultazione 2017-12-07); Qualità di processo  
<http://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2017/Dispense/L15.pdf> (ultima consultazione 2017-12-07);
- **SWEBOK 2004 Version - Capitolo 11:**  
<https://www.computer.org/web/swebok/> (ultima consultazione 2017-12-07);
- **Software Engineering - Ian Sommerville - 9 th Edition (2010);**
  - §24 “Quality Management”, espone qualità, metriche e standard sul software;
  - §26 “Process Improvements”, illustra analisi, misure e metriche per il miglioramento di processo.
- **Ciclo di Deming:** Principio del miglioramento continuo (PDCA):  
[https://it.wikipedia.org/wiki/Ciclo\\_di\\_Deming](https://it.wikipedia.org/wiki/Ciclo_di_Deming) (ultima consultazione 2017-12-07);
- **Indice Gulpease:** Per la leggibilità dei documenti scritti in lingua italiana.  
[https://it.wikipedia.org/wiki/Indice\\_Gulpease](https://it.wikipedia.org/wiki/Indice_Gulpease) (ultima consultazione 2017-12-07);
- **Complessità ciclomatica:**  
[https://it.wikipedia.org/wiki/Complessit%C3%A0\\_ciclomatica](https://it.wikipedia.org/wiki/Complessit%C3%A0_ciclomatica) (ultima consultazione 2017-12-07).

## 2 Visione generale

### 2.1 Responsabilità

La responsabilità della qualità è di tutti i componenti del progetto, nessuno escluso. Tutti i membri contribuiscono con il loro lavoro ad assicurare la qualità del prodotto finale e quindi anche dei processi con cui si arriva ad esso. In seguito vengono riportate le responsabilità riguardanti la qualità, in base al ruolo svolto:

#### Responsabile del progetto:

- deve assicurarsi che i processi siano controllati attentamente e valutati in modo oggettivo;
- deve pianificare i controlli sui processi riguardanti la qualità.

#### Amministratore:

- assicura che le risorse per la verifica e la validazione siano sempre disponibili;
- la misurazione della qualità **non** deve essere invasiva. Per questo motivo l'amministratore deve fare in modo che il processo di verifica sia il più informatizzato ed efficiente possibile.

#### Analista:

- deve assicurarsi che i requisiti<sub>G</sub> siano tutti tracciati;
- deve assicurarsi di perseguire i requisiti qualitativi oltre a quelli funzionali;
- deve aderire agli standard ed alle norme che sono specificate nel documento *Norme di Progetto v1.0.0* riguardanti la documentazione prodotta.

#### Progettista

- deve assicurarsi che la progettazione includa correttamente ed efficacemente i requisiti di qualità.

#### Verificatori:

- deve verificare secondo le procedure che sono riportate nelle *Norme di Progetto v1.0.0*;
- deve tracciare gli errori rilevati in ciascuna fase, affinché possano essere risolti ed evitati in futuro.

#### Programmatori:

- codifica secondo le norme e i criteri definiti nel documento *Norme di Progetto v1.0.0*;
- deve fornire i test necessari per la verifica delle unità software prodotte e per il software complessivo.

## 2.2 Organizzazione

Per realizzare un prodotto di qualità è necessario analizzare la qualità dei singoli processi e dei loro output. La verifica viene fatta nei momenti che sono definiti nel *Piano di Progetto v1.0.0* e prevedono delle attività mirate.

- **Analisi dei Requisiti di Massima**  
Verrà verificata la conformità dei processi e della documentazione prodotta. Viene, inoltre, verificata la corrispondenza tra requisiti e casi d'uso<sub>G</sub>.
- **Analisi dei Requisiti di Dettaglio**  
Vengono ampliati e migliorati i requisiti del sistema. Insieme ad essi vengono anche modificati i documenti per mantenere la consistenza e conformità.
- **Progettazione Logica ed Architetture**  
Vengono verificati i processi incrementali relativi all'analisi e i nuovi documenti di progettazione. Viene verificato che i test siano stati adeguatamente pianificati rispettando le tempistiche riportate nel *Piano di Progetto v1.0.0* ed eseguiti secondo le *Norme di Progetto v1.0.0*.
- **Progettazione in Dettaglio** Viene prevista la stesura in modo dettagliato dell'intero sistema, specificando in modo approfondito come le varie componenti interagiscono tra loro. È molto importante che i requisiti siano tracciati nelle varie componenti del sistema.
- **Codifica**  
Verranno compiute le attività di verifica del codice attraverso analisi statica<sub>G</sub> ed analisi dinamica<sub>G</sub>.
- **Validazione**  
La validazione deve essere eseguita a prodotto completato. Vengono quindi eseguiti tutti i test necessari per garantire che il prodotto soddisfi completamente i requisiti richiesti e che funzioni correttamente (garanzia che dovrebbe derivare dal processo di verifica).

## 2.3 Risorse

Nella fase di verifica verranno impiegate diverse risorse. Esse si suddividono in:

- risorse umane;
- risorse hardware;
- risorse software.

### 2.3.1 Risorse umane

Nel processo di verifica sono coinvolti in prima persona il *Responsabile del progetto* ed i *Verificatori*. Tali ruoli verranno ricoperti a turno da **ognuno dei componenti**. Il processo di verifica porterà ad un consumo di ore che devono essere rendicontate secondo il *Piano di Progetto v1.0.0* dove viene definito l'aspetto economico del progetto.

### 2.3.2 Risorse hardware

Per eseguire la verifica automatizzata, i vari componenti del gruppo dovranno utilizzare computer con un'adeguata potenza di calcolo. Verranno impiegati sia quelli in nostro possesso, sia quelli messi a disposizione nei laboratori del *Servizio di calcolo* dell'Università di Padova

### 2.3.3 Risorse software

Tali risorse sono i software che permettono di eseguire dei controlli sui documenti (e successivamente sul software prodotto) e verificare che essi aderiscano alle *Norme di Progetto v1.0.0*. Gli strumenti software dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- capacità di rilevare gli errori ortografici;
- capacità di costruire e visualizzare in tempo reale il documento scritto.
- capacità di valutare il grado di leggibilità

Per maggiori dettagli sugli strumenti utilizzati si faccia riferimento alle *Norme di Progetto v1.0.0*.

## 3 Obiettivi e Metriche

### 3.1 Obiettivi di qualità

Vengono qui definiti gli obiettivi che il gruppo CommandLine Team si impegna a perseguire al fine di garantire la qualità di processo e di prodotto nella realizzazione della piattaforma TuTourSelf. Ogni obiettivo è associato con una o più metriche<sub>G</sub> che permettono di effettuare una valutazione quantitativa. Sia gli obiettivi che le metriche sono identificati univocamente da un codice alfanumerico in modo da renderli facilmente tracciabili e quindi controllabili costantemente. Per ogni metrica sono stabiliti due intervalli di interesse:

- Range di accettazione: intervallo in cui il valore misurato viene considerato sufficiente, seppur migliorabile.
- Range ottimale: intervallo in cui il valore misurato viene ritenuto ottimo.

#### 3.1.1 Classificazione degli obiettivi

La classificazione degli obiettivi rispetta la seguente notazione:

**O[Ambito][Codice Identificativo]**

Dove:

- Ambito: indica se l'obiettivo si riferisce a processi, prodotto documento oppure prodotto software, e può assumere i seguenti valori:
  - PC: per indicare un obiettivo per il processo
  - PD: per indicare un obiettivo per il documento
  - PS: per indicare un obiettivo per il software
- Codice Identificativo: intero incrementale a partire da 1.

#### 3.1.2 Processo

Nell'intento di definire degli obiettivi di qualità di processo, il gruppo ha deciso di adottare lo standard ISO/IEC 15504. Tale standard, noto anche come SPICE<sub>G</sub> (Software Process Improvement Capability dEtermination), fornisce gli strumenti utili a valutare la qualità di processo. Viene riportata una descrizione di tale standard nell'appendice § A. In aggiunta a SPICE si è deciso di usare il ciclo di Deming o PDCA (Plan, Do, Check, Act). Tale ciclo definisce un metodo di controllo mirato al miglioramento continuo del livello di qualità di processo evitando possibili regressioni. Viene riportata una descrizione di tale ciclo nell'appendice § B. L'uso di SPICE in unione al ciclo di Deming permetterà di:

- misurare costantemente le performance dei processi,
- perseguire un miglioramento continuo dei processi stessi.

#### 3.1.3 Prodotto

Durante lo svolgimento del progetto, i prodotti realizzati si dividono in due tipologie:

- Documenti: devono essere leggibili, corretti e comprensibili.
- Software: Lo standard adottato per valutare la qualità del software è ISO/IEC 9126:2001, descritto approfonditamente in appendice § C.

### 3.1.4 Tabella degli obiettivi

Id	Nome	Descrizione	Metriche
OPC1	Miglioramento continuo	Attività incessante e continua di miglioramento delle performance	MPC1
OPC2	Conformità di pianificazione	Capacità di stimare accuratamente costi e tempi	MPC2 MPC3
OPD1	Leggibilità dei documenti	I documenti devono garantire una buona leggibilità	MPD1
OPD2	Correttezza ortografica dei documenti	I documenti non devono presentare errori ortografici	MPD2
OPS1	Implementazione requisiti obbligatori	Tutti i requisiti obbligatori definiti nell'analisi dei requisiti devono essere soddisfatti	MPS1
OPS2	Implementazione requisiti desiderabili	TuTourSelf deve implementare almeno il 60% dei requisiti desiderabili	MPS2
OPS3	Copertura del codice	Almeno il 50% del codice deve essere coperto da test	MPS3
OPS4	Superamento Test	Almeno l' 85% del codice coperto da test deve superarli pienamente	MPS4
OPS5	Manutenibilità del codice sorgente	Il prodotto software deve poter essere modificato o espanso agevolmente	MPS5 MPS6 MPS7 MPS8 MPS9

Tabella 1: Tabella degli obiettivi

## 3.2 Metriche

### 3.2.1 Classificazione delle metriche

La classificazione delle metriche rispetta la seguente notazione:

**M[Ambito][Codice Identificativo]**

Dove:

- Ambito: indica se la metrica si riferisce a processi, prodotto documento oppure prodotto software, e può assumere i seguenti valori:
  - PC: per indicare un obiettivo per il processo
  - PD: per indicare un obiettivo per il documento
  - PS: per indicare un obiettivo per il software
- Codice Identificativo: intero incrementale a partire da 1.

### 3.2.2 Metriche per i processi

**3.2.2.1 MPC1: ISO/IEC 15504 - SPICE.** Utilizzata alla fine di ogni periodo per monitorare e valutare la qualità dei processi impiegati, tale standard è illustrato in dettaglio in appendice § A.

- Obiettivo associato: OPC1
- Range di accettazione: livello 2
- Range ottimale:  $\geq$  livello 4



**3.2.2.2 MPC2: Schedule Variance.** Permette di calcolare le tempistiche raggiunte alla data corrente rispetto alla schedulazione delle attività pianificate. È un indicatore di efficacia importante per il cliente.

$$SV[\%] = \frac{BCWP - BCWS}{BCWP}$$

Dove:

- **BCWS:** Budgeted Cost of Work Scheduled, indica il costo che era stato pianificato per realizzare le attività di progetto alla data corrente;
- **BCWP:** Budgeted Cost of Work Performed, indica il valore effettivo delle attività realizzate alla data corrente.

Se il valore di Schedule Variance è positivo, indica che il lavoro viene svolto in anticipo rispetto a quanto pianificato, mentre se è negativo significa che il lavoro è in ritardo.

- Obiettivo associato: OPC2
- Range di accettazione:  $\geq -5\%$
- Range ottimale:  $\geq 0$

**3.2.2.3 MPC3: Budget Variance.** Permette di confrontare i costi sostenuti alla data corrente rispetto al budget preventivato.

$$BV[\%] = \frac{BCWS - ACWP}{ACWP}$$

Dove:

- **BCWS:** Budgeted Cost of Work Scheduled, indica il costo che era stato pianificato per realizzare le attività di progetto alla data corrente;
- **ACWP:** Actual Cost of Work Performed, indica il costo effettivamente sostenuto per affrontare le attività di progetto alla data corrente.

Un valore di Budget variance positivo indica che il budget sta venendo speso più lentamente di quanto preventivato, mentre se negativo indica che il budget sta venendo speso più velocemente.

- Obiettivo associato: OPC2
- Range di accettazione:  $\geq -10\%$
- Range ottimale:  $\geq 0$

### 3.2.3 Metriche per i documenti

**3.2.3.1 MPD1: Indice Gulpease.** L'indice Gulpease<sub>G</sub> è un indice di leggibilità di un testo tarato sulla lingua italiana. Rispetto ad altri ha il vantaggio di utilizzare la lunghezza delle parole in lettere anziché in sillabe, semplificandone il calcolo automatico. La formula per il suo calcolo è la seguente:

$$IG = 89 + \frac{300 * \text{numero\_frasi} - 10 * \text{numero\_lettere}}{\text{numero\_parole}}$$

I risultati sono compresi tra 0 e 100, dove un valore più alto indica leggibilità più alta, in generale i testi con un valore inferiore a 80 sono difficili da leggere per chi ha la licenza elementare, inferiore a 60 sono difficili da leggere per chi ha la licenza media e inferiore a 40 sono difficili da leggere per chi ha un diploma superiore.

- Obiettivo associato: OPD1
- Range di accettazione:  $\geq 40$
- Range ottimale:  $\geq 50$

**3.2.3.2 MPD2: Errori ortografici corretti.** Questa metrica indicherà il numero di errori rilevati tramite GNU Aspell<sub>G</sub> e successivamente corretti. I documenti non devono presentare errori ortografici o grammaticali, a tal fine tutti gli errori individuati dovranno essere tempestivamente corretti.

- Obiettivo associato: OPD2
- Range di accettazione: 100% corretti
- Range ottimale: 100% corretti

### 3.2.4 Metriche per il software

**3.2.4.1 MPS1: Copertura requisiti obbligatori.** Permette di monitorare in ogni istante la percentuale di requisiti obbligatori soddisfatti. La metrica è calcolata con la seguente formula:

$$\frac{(\#requisiti\ obbligatori\ soddisfatti)}{(\#totale\ requisiti\ obbligatori)}$$

- Obiettivo associato: OPS1
- Range di accettazione: 100%
- Range ottimale: 100%

**3.2.4.2 MPS2: Copertura requisiti desiderabili.** Permette di monitorare in ogni istante la percentuale di requisiti desiderabili soddisfatti. La metrica è calcolata con la seguente formula:

$$\frac{(\#requisiti\ desiderabili\ soddisfatti)}{(\#totale\ requisiti\ desiderabili)}$$

- Obiettivo associato: OPS2
- Range di accettazione: 60%
- Range ottimale:  $\geq 80\%$

**3.2.4.3 MPS3: Linee di codice coperte dai test.** Indica la percentuale di istruzioni che vengono eseguite durante i test rispetto al totale. Maggiore è la percentuale testata, maggiore sarà la possibilità che eventuali errori vengano individuati e risolti. Un valore troppo basso indica che troppe istruzioni non vengono testate e non si può sapere se esse funzionino correttamente.

- Obiettivo associato: OPS3
- Range di accettazione: 50%
- Range ottimale:  $\geq 70\%$

**3.2.4.4 MPS4: Percentuale di superamento test.** La metrica indica la percentuale di test implementati superati correttamente. Essa è calcolata con la seguente formula:

$$\frac{(\#test\ superati)}{(\#totale\ test\ implementati)}$$

- Obiettivo associato: OPS4
- Range di accettazione: 85%
- Range ottimale: 100%

**3.2.4.5 MPS5: Numero di parametri per metodo.** Un numero troppo elevato di parametri in un metodo potrebbe indicare un grado di complessità troppo elevato.

- Obiettivo associato: OPS5
- Range di accettazione:  $\leq 5$
- Range ottimale:  $\leq 3$

**3.2.4.6 MPS6: Rapporto linee di commento / linee di codice.** È il rapporto tra le linee di commento e le linee di codice, escludendo le righe vuote. Questo rapporto aiuta a stimare la manutenibilità del codice. Un rapporto troppo basso indica una carenza di informazioni necessarie alla comprensione del codice scritto.

- Obiettivo associato: OPS5
- Range di accettazione:  $\geq 0.25$
- Range ottimale:  $\geq 0.3$

**3.2.4.7 MPS7: Numero di metodi per classe.** Rappresenta il numero di metodi di una classe. Se una classe ha un numero elevato di metodi, probabilmente viola i principi SOLID<sub>G</sub> soprattutto quello della Single Responsibility, per il quale ogni classe dovrebbe avere una ed una sola responsabilità. In caso la classe presenti un elevato numero di metodi, sarà preferibile suddividerla in più classi, se possibile.

- Obiettivo associato: OPS5
- Range di accettazione:  $\leq 15$
- Range ottimale:  $\leq 5$

**3.2.4.8 MPS8: Numero di attributi per classe.** Considera il numero totale di attributi presenti all'interno di una classe. Un valore elevato può indicare che tale classe si fa carico di una quantità eccessiva di responsabilità. Potrebbe quindi convenire scorporare una parte di essa in una seconda classe tramite incapsulamento, ridefinendone le interfacce.

- Obiettivo associato: OPS5
- Range di accettazione:  $\leq 10$
- Range ottimale:  $\leq 3$

**3.2.4.9 MPS9: Complessità ciclomatica<sub>G</sub> media.** Questo valore stima la complessità di un flusso di elaborazione tramite la misura del numero di cammini linearmente indipendenti che attraversano il grafo di flusso di controllo. In tale grafo, i nodi rappresentano gruppi indivisibili di istruzioni. Un arco connette due nodi se le istruzioni di uno dei nodi possono essere eseguite direttamente dopo l'esecuzione delle istruzioni dell'altro nodo. Un valore troppo elevato porta ad un'eccessiva complessità del codice, che comporta difficile manutenzione. Al contrario, un valore ridotto potrebbe indicare una scarsa efficienza dei metodi. Rappresentando un programma con il grafo di controllo del flusso, dati:

- **N** numero di nodi,
- **E** numero di archi
- **P** numero di componenti connesse, (per un solo metodo, P è pari ad 1).

la complessità ciclomatica  $V(G)$  può essere calcolata nel seguente modo:

$$V(G) = E - N + 2P$$

- Obiettivo associato: OPS5
- Range di accettazione:  $\leq 20$
- Range ottimale:  $\leq 10$

## 4 Resoconto delle attività di verifica

### 4.1 Analisi dei requisiti

Nel periodo precedente alla consegna per la Revisione dei Requisiti, sono stati verificati i processi eseguiti ed i documenti redatti.

#### 4.1.1 Processi

Vengono di seguito riportati i risultati delle metriche relative ai processi.

**4.1.1.1 Schedule Variance e Budget Variance** Poiché tutte le ore di attività svolte precedentemente alla Revisione dei Requisiti risultano precedenti all'ingresso a progetto, e non vengono quindi rendicontate, non è rilevante il calcolo di Schedule Variance e Budget Variance.

**4.1.1.2 SPICE** Tutti i processi, prima del periodo di “Analisi”, non esistevano nel gruppo CommandLine Team, quindi si collocavano ad un livello iniziale 0 secondo lo standard SPICE, tuttavia a seguito della stesura delle Norme di Progetto, si è ottenuto un miglioramento, verso il secondo - terzo livello, secondo quanto indicato nella tabella seguente. Lo standard e le relative sigle d'attributo, sono descritte in dettaglio in appendice § A.

	Eseguito		Gestito		Definito		Predicibile		Ottimizzato	
	1.1		2.1	2.2	3.1	3.2	4.1	4.2	5.1	5.2
<b>Processi</b>										
Fornitura	F		F	F	F	F	P	N	N	N
Sviluppo	F		F	F	F	N	N	N	N	N
Documentazione	F		F	F	F	F	F	L	P	N
Verifica	F		F	F	F	F	P	P	N	N
Validazione	F		F	F	F	F	P	P	N	N
Gestione	F		F	F	F	L	P	N	N	N

Legenda	1.1	Prestazioni di processo	N	Non implementato
	2.1	Gestione delle prestazioni	P	Parzialmente implementato
	2.2	Gestione dei prodotti	L	Largamente implementato
	3.1	Definizione del processo	F	Pienamente implementato
	3.2	Utilizzo del processo		
	4.1	Misurazione del processo		
	4.2	Controllo del processo		
	5.1	Innovazione di processo		
	5.2	Ottimizzazione di processo		

Immagine 1: Valori SPICE, periodo di analisi dei requisiti

#### 4.1.2 Prodotti

L'unica tipologia di prodotto di questo periodo iniziale è il documento. I documenti sono stati verificati dai Verificatori secondo i criteri per l'analisi statica definiti nelle *Norme di Progetto v1.0.0*, applicando i metodi Walkthrough ed Inspection. Gli errori riscontrati sono stati trattati nel seguente modo:

- Correzione di errori ed eventuali violazioni delle norme tipografiche;
- Segnalazione ed aggiunta alla lista di controllo degli errori più comuni (vedi *Norme di Progetto v1.0.0* sezione 8.4.2.1);

Vengono di seguito riportati i risultati delle metriche MPD1 e MPD2 adottate in merito ad essi. Nel calcolo sono state escluse eventuali tabelle presenti nei documenti, le pagine di frontespizio e i diari delle modifiche, in quanto una loro inclusione avrebbe portato a valori errati.

Nome Documento	Indice Gulpease	Errori ortografici corretti	Esito
<i>Studio Di Fattibilità v1.0.0</i>	73	100%	Positivo AND Positivo
<i>Analisi dei Requisiti v1.0.0</i>	72	100%	Positivo AND Positivo
<i>Piano di Qualifica v1.0.0</i>	76	100%	Positivo AND Positivo
<i>Glossario v1.0.0</i>	66	100%	Positivo AND Positivo
<i>Norme di Progetto v1.0.0</i>	71	100%	Positivo AND Positivo
<i>Piano di Progetto v1.0.0</i>	82	100%	Positivo AND Positivo
<i>Guida agli script Automatizzati v1.0.0</i>	70	100%	Positivo AND Positivo
Verbale 2017-11-13	100	100%	Positivo AND Positivo
Verbale 2017-11-20	80	100%	Positivo AND Positivo
Verbale 2017-11-23	73	100%	Positivo AND Positivo
Verbale preparazione 2017-11-30	91	100%	Positivo AND Positivo
Verbale 2017-11-30	73	100%	Positivo AND Positivo
Verbale 2017-12-07	63	100%	Positivo AND Positivo
Verbale 2017-12-11	60	100%	Positivo AND Positivo
Verbale 2017-12-15	60	100%	Positivo AND Positivo
Verbale 2017-12-18	60	100%	Positivo AND Positivo
Verbale 2017-12-19	68	100%	Positivo AND Positivo

Tabella 2: Valori Indice Gulpease ed errori ortografici , periodo di Analisi

## A ISO/IEC 15504

Lo standard ISO/IEC 15505, noto anche sotto il nome di *SPICE* è un modello per la classificazione dei processi calcolandone la maturità secondo sei livelli e nove attributi distribuiti in questo modo:

- **Livello 0:** Incompleto. Il processo non è implementato o è fallito, cioè non ha prodotto alcun risultato.
- **Livello 1:** Eseguito. Il processo viene messo in atto per raggiungere degli obiettivi prefissati. L'attributo relativo al processo è:
  - *Prestazioni di processo:* misura in cui lo scopo del processo è stato raggiunto. Se questo attributo viene totalmente realizzato:
    - \* il processo raggiunge i risultati previsti.
- **Livello 2:** Gestito. Il processo è gestito ed i suoi prodotti sono stabiliti, controllati e mantenuti. Il loro svolgimento è documentato. I relativi attributi sono:
  - *Gestione delle prestazioni:* è la misura in cui il processo produce risultati coerenti con gli obiettivi attesi. Come conseguenza della totale realizzazione di questo attributo:
    - \* gli obiettivi delle prestazioni volute sono identificati;
    - \* le prestazioni dei processi sono pianificate e monitorate;
    - \* le prestazioni dei processi sono adatte in accordo con la pianificazione;
    - \* i ruoli per la realizzazione dei processi sono stabiliti e comunicati;
    - \* le risorse per realizzare il processo sono state identificate ed utilizzate;
    - \* gli strumenti per l'assegnazione dei compiti e per le comunicazioni all'interno del team sono stati definiti.
  - *Gestione dei prodotti:* l'attuazione di un processo è pianificata e controllata al fine di produrre risultati che siano appropriatamente documentati, controllati e verificati. La piena realizzazione di questo attributo ha le seguenti conseguenze:
    - \* i requisiti per la documentazione ed il controllo del prodotto sono stati identificati;
    - \* i prodotti sono identificati, documentati e controllati in modo adeguato;
    - \* i prodotti sono stati revisionati secondo gli accordi presi con il proponente.
- **Livello 3:** Definito. Il processo è attuato, pianificato e controllato sulla base di procedure ben definite precedentemente. Il raggiungimento di questo livello è dimostrato attraverso la considerazione dei seguenti attributi:
  - *Definizione del processo:* è la misura in cui il processo raggiunge gli obiettivi prefissati, aderendo quanto più possibile ad uno standard di processo. La conseguenza alla piena realizzazione di questo attributo:
    - \* è stato definito un processo standard, che include le adeguate linee guida per la sua realizzazione e descriva gli elementi fondamentali che vanno inclusi in un processo definito;
    - \* l'infrastruttura e gli ambienti di lavoro per i processi sono identificati come parte di processi standard;
    - \* vengono determinati metodi per il monitoraggio dell'efficacia e della idoneità dei processi.
  - *Utilizzo di processo:* è la misura in cui il processo sfrutta le risorse adeguate per essere attuato. Come conseguenza alla piena realizzazione:
    - \* la formazione personale del gruppo è ritenuta accettabile;
    - \* sono rese disponibili le risorse per eseguire il processo;
    - \* viene dimostrata la fattibilità del processo e valutata l'attività del miglioramento continuo, basata sull'analisi dei dati resi disponibili.
- **Livello 4:** Predicibile. Il processo è stabilizzato ed è attuato seguendo i limiti e gli obiettivi di produzione definiti. Il raggiungimento di questo livello è dimostrato attraverso i seguenti attributi:
  - *Misurazione del processo:* i risultati raggiunti e le misure rilevate durante l'attuazione di un processo sono usati per assicurarsi che l'attuazione di tale processo supporti efficacemente il raggiungimento di specifici obiettivi. La piena attuazione ha come conseguenza:

- \* i processi di supporto agli obiettivi sono identificati;
- \* gli obiettivi quantitativi per le prestazioni dei processi sono fissate;
- \* le misure e la frequenza delle misurazioni sono identificare e pianificate;
- \* i risultati delle misurazioni vengono analizzati;
- \* il risultato dell'analisi delle misurazioni viene utilizzato per tracciare il miglioramento dei processi.
- *Controllo del processo*: un processo è controllato attraverso la raccolta, l'analisi e l'utilizzo delle misure di prodotto e di processo rilevate, al fine di correggere (se necessario) le sua modalità di attuazione. Il pieno svolgimento di questo attributo ha le seguenti conseguenze:
  - \* le tecniche di controllo sono determinate ed applicate;
  - \* i dati rilevati con le misurazioni sono analizzati per rilevare i possibili miglioramenti;
  - \* sono attivate azioni correttive per gli errori che scaturiscono;
  - \* i nuovi miglioramenti vengono assodati e di seguito controllati nuovamente.
- **Livello 5: Ottimizzato.** Il processo è predicibile ed è in grado di adattarsi per raggiungere obiettivi specifici e rilevanti per l'organizzazione. Il raggiungimento di questo obiettivo è dimostrato attraverso i seguenti attributi:
  - *Innovazione di Processo*: i cambiamenti relativi alla gestione e alla definizione di un processo sono controllati per raggiungere gli obiettivi dell'organizzazione. Il pieno svolgimento di questo attributo porta alle seguenti conseguenze:
    - \* sono definiti i processi di supporto agli obiettivi per il raggiungimento di rilevanti obiettivi dell'organizzazione;
    - \* vengono analizzati e identificati le cause dei principali errori nella realizzazione dei processi;
    - \* vengono valutate le possibilità di utilizzare nuove *best practice*<sub>G</sub>;
    - \* vengono identificate opportunità di miglioramento.
  - *Ottimizzazione di processo*: le modifiche ad un processo sono identificate ed implementate al fine di assicurare il continuo miglioramento nel raggiungimento degli obiettivi fissati. Il pieno svolgimento di questo attributo porta alle seguenti conseguenze:
    - \* l'impatto di tutte le modifiche viene valutato;
    - \* l'implementazione di qualsiasi cambiamento concordato è gestita in modo da assicurare che qualsiasi calo di prestazioni del processo sia compreso e accettato;
    - \* l'efficacia del processo di cambiamento, relativamente al processo attuale, viene valutata tenendo conto dei requisiti e degli obiettivi di processo al fine di determinare quali dia i risultati migliori.

Durante la realizzazione del processo il gruppo CommandLine cercherà di migliorare in modo incrementale il livello dei vari processi attraverso il metodo del miglioramento continuo descritto in appendice § B.



## B Ciclo di Deming

Il ciclo di Deming, anche noto come  $PDCA_G$  acronimo dall'inglese **Plan-Do-Check-Act**, è un metodo di gestione iterativo in quattro stadi utilizzato per il controllo del miglioramento continuo dei processi e dei prodotti. Il ciclo permette, quindi, di migliorare in modo graduale la qualità dei processi per quanto riguarda la loro efficienza, cioè l'ottimizzazione delle risorse che essi utilizzano, e la loro efficacia, cioè la loro conformità rispetto alle aspettative. Le quattro attività previste sono riportate nella seguente immagine.

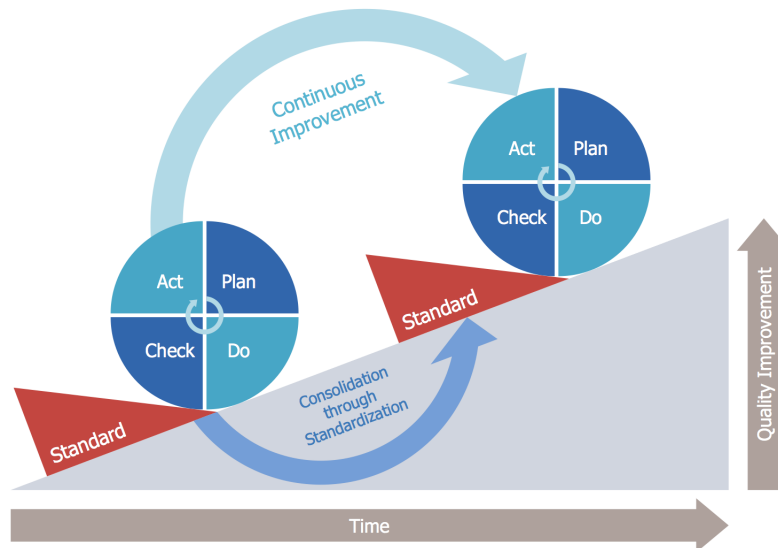


Immagine 2: Principio del miglioramento continuo secondo PDCA

- **P-Plan:** definire attività, scadenze responsabilità e risorse utili a raggiungere degli specifici obiettivi di miglioramento. Tali obiettivi dovranno essere, se possibile, di scala ridotta per poterne valutare gli effetti.
- **D-Do:** vengono eseguite tutte le attività che sono state pianificate nella pianificazione;
- **C-Check:** viene verificato l'esito del processo in seguito all'attuazione delle strategie di miglioramento. Vengono, inoltre, studiati i risultati raccolti durante la fase *Do* e confrontati con i risultati attesi specificati nella fase *Plan* per stimare l'impatto del miglioramento apportato;
- **A-Act:** vengono attuate le strategie che hanno portato a dei miglioramenti. Nel caso i risultati attuali non fossero conformi ai risultati previsti possono essere fatte delle azioni correttive a seguito di un'analisi dettagliata delle cause.

## C ISO/IEC 9126

Per la qualità del prodotto software il gruppo CommandLine ha deciso di considerare le normative e le linee guida presenti nello *Standard ISO/IEC 9126*, il quale è suddiviso in quattro parti:

- **Parte 1:** Modello della qualità del software;
- **Parte 2:** Metriche per la qualità esterna;
- **Parte 3:** Metriche per la qualità interna;
- **Parte 4:** Metriche per la qualità in uso.

Il modello della qualità del software è classificato in sei caratteristiche generali:

1. **Funzionalità:** La capacità di un prodotto software di fornire funzioni che soddisfano esigenze stabilite;
2. **Affidabilità:** la capacità di un prodotto software di mantenere un certo livello di prestazioni;

3. **Efficienza:** la capacità di fornire appropriate prestazioni relativamente alla quantità di risorse utilizzate;
4. **Usabilità:** la capacità del prodotto di essere capito, appreso, usato e ben accettato dall'utente;
5. **Manutenibilità:** la capacità del software di essere modificato includendo correzioni, miglioramenti o adattamenti nel tempo;
6. **Portabilità:** Capacità del software di essere trasportato da un ambiente di lavoro ad un altro. Un ambiente di lavoro può avere, infatti hardware e sistema operativo differenti.

Queste caratteristiche sono quantificabili attraverso le metriche definite nella sezione 3.2. Quest' ultime si attengono alle tre categorie di qualità previste da questo standard:

- **Qualità esterna:** misurano i comportamenti del software sulla base dei test, dell'operatività e dell'osservazione durante la sua esecuzione, in funzione a obiettivi stabiliti in un contesto tecnico rilevante;
- **Qualità interne:** viene applicata al software non eseguito e della documentazione, durante le fasi di progettazione e di codifica. Le misure permettono di stimare la qualità esterna e la qualità in uso del prodotto finale in quanto gli attributi interni influiscono su quelli esterni ed in uso;
- **Qualità in uso:** Rappresenta il punto di vista dell'utente sul prodotto software. Si deve garantire efficacia, produttività, sicurezza e soddisfazione. Un livello adeguato di qualità in uso significa aver raggiunto precedentemente un buon livello di qualità interna ed esterna.

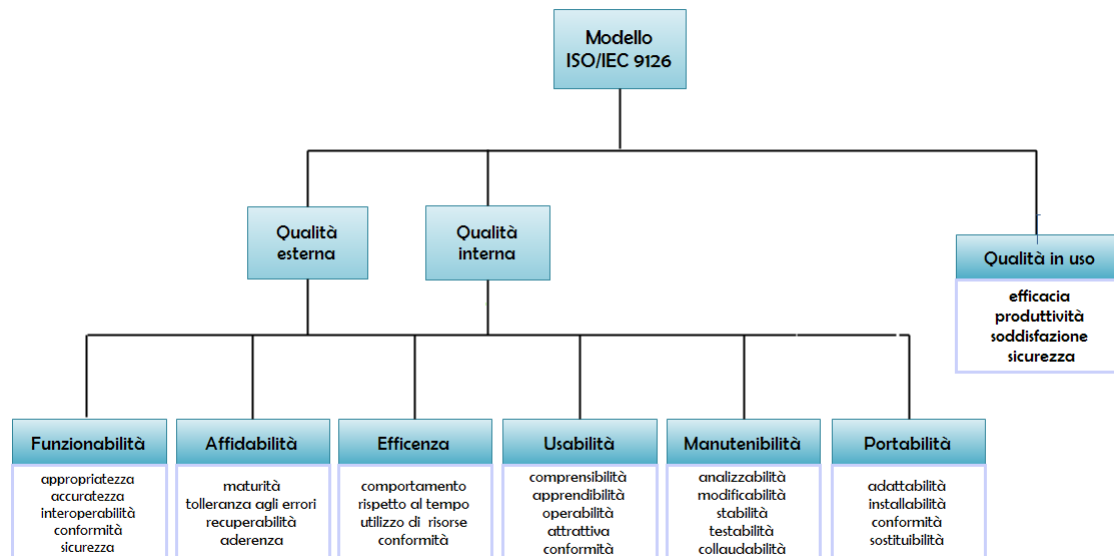


Immagine 3: Lo standard ISO/IEC 9126 per esteso

## D Changelog

Versione	Data	Collaboratori	Ruolo	Descrizione
1.0.0	2018-01-15	Michele Tagliabue	Responsabile	Approvazione documento
0.2.0	2018-01-15	Nicola Agostini	Verificatore	Verifica aggiunte successive alla versione 0.1.0
0.1.2	2018-01-12	Giovanni Motterle	Verificatore	Modifica intestazione tabella 2
0.1.1	2018-01-10	Marco Giollo	Verificatore	Aggiunta indice gulpease e copertura errori ortografici alla tabella 2 resoconto attività verifica
0.1.0	2017-12-27	Daniele Penazzo	Amministratore	Verifica
0.0.2	2017-12-10	Giovanni Motterle	Verificatore	Completamento Redazione
0.0.1	2017-12-02	Marco Giollo	Verificatore	Prima Redazione

Tabella 3: Changelog di questo documento