



# Code7Crusaders

Software Development Team

Piano di Qualifica<sup>G</sup>

## **Membri del Team:**

Enrico Cotti Cottini, Gabriele Di Pietro, Tommaso Diviesti  
Francesco Lapenna, Matthew Pan, Eddy Pinarello, Filippo Rizzolo

**Versioni**

<b>Ver.</b>	<b>Data</b>	<b>Autore</b>	<b>Verificatore</b>	<b>Descrizione</b>
1.0	10/02/2025	Gabriele Di Pietro	...	Approvazione documento
0.4	06/02/2025	Gabriele Di Pietro	...	Stesura sezione 3.2
0.3	16/12/2024	Gabriele Di Pietro	Matthew Pan	Stesura sezione 5
0.2	10/12/2024	Gabriele Di Pietro	Francesco Lapenna	Aggiunte tabelle
0.1	05/12/2024	Gabriele Di Pietro	Enrico Cotti Cottini	Prima stesura del documento

## Indice

<b>1</b>	<b>Introduzione</b>	<b>4</b>
1.1	Obiettivo del Documento . . . . .	4
1.2	Glossario . . . . .	4
1.3	Riferimenti . . . . .	4
1.3.1	Normativi . . . . .	4
1.3.2	Informativi . . . . .	4
<b>2</b>	<b>Metriche di qualità</b>	<b>6</b>
2.1	Processi di base e/o primari . . . . .	6
2.1.1	Fornitura . . . . .	6
2.1.2	Sviluppo . . . . .	6
2.2	Processi di Supporto . . . . .	7
2.2.1	Documentazione . . . . .	7
2.2.2	Gestione della qualità . . . . .	8
2.2.3	Risoluzione dei Problemi . . . . .	8
2.3	Processi organizzativi . . . . .	8
2.3.1	Pianificazione . . . . .	8
<b>3</b>	<b>Metodologie e Testing</b>	<b>9</b>
3.1	Test di Sistema . . . . .	9
3.2	Test di Accettazione . . . . .	12
<b>4</b>	<b>Cruscotto valutazione della qualità</b>	<b>13</b>
4.1	Qualità processo di Fornitura . . . . .	13
4.2	Qualità processo di Documentazione . . . . .	13
4.3	Qualità del processo di gestione della qualità . . . . .	13
4.4	Qualità del processo di gestione dei Rischi . . . . .	13
4.5	Qualità del processo di pianificazione . . . . .	13
<b>5</b>	<b>Iniziative di automiglioramento per la qualità</b>	<b>14</b>
5.1	Introduzione . . . . .	14
5.2	Problemi Rilevati ed iniziative adottate . . . . .	14
5.2.1	Presentazioni del diario di Bordo . . . . .	14
5.2.2	Organizzazione delle riunioni . . . . .	14
5.3	Considerazioni Finali . . . . .	15

## Elenco delle tabelle

1	Metriche di qualità per il processo di Fornitura . . . . .	6
2	Metriche di qualità per il processo di Analisi dei requisiti . . . . .	6
3	Metriche di qualità per il processo di Progettazione . . . . .	7
4	Metriche di qualità per il processo di Codifica . . . . .	7
5	Metriche di qualità per il processo di Verifica . . . . .	7
6	Metriche di qualità per il processo di Documentazione . . . . .	7
7	Metriche di qualità per il processo di Gestione della Qualità . . . . .	8
8	Metriche di qualità per il processo di Risoluzione dei Problemi . . . . .	8
9	Metriche di qualità per il processo di Pianificazione . . . . .	8
10	Legenda per il Test . . . . .	9

11	Test di Sistema . . . . .	11
12	Test di Accettazione . . . . .	12

## Elenco delle figure

# 1 Introduzione

## 1.1 Obiettivo del Documento

Il documento ha lo scopo di definire le strategie di verifica e validazione per assicurare il corretto funzionamento e uno standard di qualità dello strumento sviluppato e delle attività che lo accompagnano. Sarà sottoposto a revisioni continue, così da poter seguire l'evoluzione del progetto.

## 1.2 Glossario

Il Glossario<sup>G</sup> è uno strumento utilizzato per risolvere eventuali dubbi su termini specifici utilizzati nella redazione del documento. Esso conterrà la definizione dei termini evidenziati e sarà consultabile al seguente link. I termini presenti in tale documento saranno evidenziati da una 'G' al pedice.

## 1.3 Riferimenti

### 1.3.1 Normativi

- **Regolamento del progetto**  
<https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2024/Dispense/PD1.pdf>
- **Norme del Progetto**  
[https://code7crusaders.github.io/docs/RTB/documentazione\\_interna/norme\\_di\\_progetto.html](https://code7crusaders.github.io/docs/RTB/documentazione_interna/norme_di_progetto.html)

### 1.3.2 Informativi

- **Standard ISO/IEC 25010**  
<https://iso25000.com/index.php/en/iso-25000-standards/iso-25010>
- **Standard ISO/IEC 12207:1995**  
[https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2009/Approfondimenti/ISO\\_12207-1995.pdf](https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2009/Approfondimenti/ISO_12207-1995.pdf)
- **Qualità di prodotto**  
<https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2024/Dispense/T07.pdf>
- **Qualità di processo**  
<https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2024/Dispense/T08.pdf>
- **Verifica e validazione**
  - Introduzione  
<https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2024/Dispense/T09.pdf>
  - Analisi Statica  
<https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2024/Dispense/T10.pdf>
  - Analisi Dinamica  
<https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2024/Dispense/T11.pdf>
- **Capitolato d'appalto C7**  
<https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2024/Progetto/C7.pdf>
- **Verbali esterni ed interni**  
<https://code7crusaders.github.io/docs/RTB/index.html>

- **Analisi dei requisiti**

[https://code7crusaders.github.io/docs/RTB/documentazione\\_esterna/analisi\\_dei\\_requisiti/analisi\\_dei\\_requisiti.html](https://code7crusaders.github.io/docs/RTB/documentazione_esterna/analisi_dei_requisiti/analisi_dei_requisiti.html)

- **Glossario<sup>G</sup>**

[https://code7crusaders.github.io/docs/RTB/documentazione\\_interna/glossario.html](https://code7crusaders.github.io/docs/RTB/documentazione_interna/glossario.html)

## 2 Metriche di qualità

La qualità di processo è un criterio fondamentale ed è alla base di ogni prodotto che rispecchi lo stato dell'arte. Per raggiungere tale obiettivo è necessario sfruttare delle pratiche rigorose che consentano lo svolgimento di ogni attività in maniera ottimale. Al fine di valutare nel miglior modo possibile la qualità del prodotto e l'efficacia dei processi, sono state definite delle metriche, meglio specificate nel documento Norme di ProgettoG e qui di seguito riepilogate. Esse sono state suddivise utilizzando lo **Standard** ISO/IEC12207:1995, il quale separa i processi di ciclo di vita del software in processi di base e/o primari, processi di supporto e processi organizzativi.

### 2.1 Processi di base e/o primari

#### 2.1.1 Fornitura

Codice	Nome	Ammissibile	Ottimale
1PBM-PV	Planned Value	$PV \geq 0$	$PV \leq BAC$
2PBM-ETC	Estimated to Complete	$ETC \geq 0$	$ETC \leq EAC$
3PBM-EAC	Estimated at Completion	$EAC \leq BAC + 10\%$	$EAC \leq BAC$
4PBM-EV	Earned Value	$EV \geq 0$	$EV \leq EAC$
5PBM-AC	Actual Cost	$AC \geq 0$	$AC \leq EAC$
6PBM-SV	Scheduled Variance	$SV \geq -10\%$	$SV \geq 0\%$
7PBM-CV	Cost Variance	$CV \geq -10\%$	$CV \geq 0\%$
8PBM-CPI	Cost Performance Index	$CPI \geq 0.8$	$CPI \geq 1$
9PBM-SPI	Scheduled Performance Index	$SPI \geq 0.8$	$SPI \geq 1$
10PBM-OTDR	On-Time Delivery Rate	$OTDR \geq 90\%$	$OTDR \geq 95\%$

Tabella 1: Metriche di qualità per il processo di Fornitura

#### 2.1.2 Sviluppo

##### 2.1.2.1 Analisi dei requisiti (11PBM - 13PBM)

Codice	Nome	Ammissibile	Ottimale
11PBM-PRO	Percentuale Requisiti Obbligatori	$PRO = 100\%$	$PRO = 100\%$
12PBM-PRD	Percentuale Requisiti Desiderabili	$PRD \geq 30\%$	$PRD = 100\%$
13PBM-PRF	Percentuale Requisiti Facoltativi	$PRF \geq 0\%$	$PRF = 100\%$

Tabella 2: Metriche di qualità per il processo di Analisi dei requisiti

**2.1.2.2 Progettazione (14PBM)**

Codice	Nome	Ammissibile	Ottimale
14PBM-PG	Profondità delle Gerarchie	$PG \leq 7$	$PG \leq 5$

Tabella 3: Metriche di qualità per il processo di Progettazione

**2.1.2.3 Implementazione (15PBM - 18PBM)**

Codice	Nome	Ammissibile	Ottimale
15PBM-PPM	Parametri per Metodo	$PPM \leq 7$	$PPM \leq 5$
16PBM-CPC	Campi per Classe	$CPC \leq 8$	$CPC \leq 5$
17PBM-LCPM	Linee di Commento per Metodo	$LCPM \geq 50$	$LCPM \geq 20$
18PBM-CCM	Complessità Ciclomantica Metrica	$CCM \leq 6$	$CCM \leq 3$

Tabella 4: Metriche di qualità per il processo di Codifica

**2.1.2.4 Verifica e Validazione (8PSM-CC - 12PSM-PTCP)**

Codice	Nome	Ammissibile	Ottimale
8PSM-CC	Code Coverage	$CC \geq 80\%$	$CC = 100\%$
9PSM-BC	Branch Coverage	$BC \geq 80\%$	$BC = 100\%$
10PSM-SC	Statement Coverage	$SC \geq 80\%$	$SC = 100\%$
11PSM-FD	Failure Density	$FD \leq 15\%$	$FD = 0\%$
12PSM-PTCP	Passed Test Case Percentage	$PTCP \geq 90\%$	$PTCP \geq 100\%$

Tabella 5: Metriche di qualità per il processo di Verifica

**2.2 Processi di Supporto****2.2.1 Documentazione****(1PSM-IG - 2PSM-CO)**

Codice	Nome	Ammissibile	Ottimale
1PSM-IG	Indice di Gulpease	$IG \geq 50$	$IG \geq 75$
2PSM-CO	Correttezza Ortografica	$CO = 0$ errori	$CO = 0$ errori

Tabella 6: Metriche di qualità per il processo di Documentazione



### 2.2.2 Gestione della qualità

(3PSM-FU - 7PSM-QMS)

Codice	Nome	Ammissibile	Ottimale
3PSM-FU	Facilità di Utilizzo	$FU \geq 3$ errori	$FU \geq 0$ errori
4PSM-TA	Tempo di Apprendimento	$TA \leq 12$ minuti	$TA \leq 8$ minuti
5PSM-TR	Tempo di Risposta	$TR \leq 8$ secondi	$TR \leq 4$ secondi
6PSM-TE	Tempo di Elaborazione	$TE \leq 10$ secondi	$TE \leq 5$ secondi
7PSM-QMS	Metriche di Qualità Soddisfatte	$QMS \geq 90\%$	$QMS \geq 90\%$

Tabella 7: Metriche di qualità per il processo di Gestione della Qualità

### 2.2.3 Risoluzione dei Problemi

(13PSM-RMR - 14PSM-NCR)

Codice	Nome	Ammissibile	Ottimale
13PSM-RMR	Risk Mitigation Rate	$RMR \geq 80\%$	$RMR = 100\%$
14PSM-NCR	Richi non Calcolati	$NCR \leq 3$	$NCR = 0$

Tabella 8: Metriche di qualità per il processo di Risoluzione dei Problemi

## 2.3 Processi organizzativi

### 2.3.1 Pianificazione

(1POM-RSI)

Codice	Nome	Ammissibile	Ottimale
1POM-RSI	Requirements Stability Index	$RSI \geq 75\%$	$RSI = 100\%$

Tabella 9: Metriche di qualità per il processo di Pianificazione

### 3 Metodologie e Testing

In questa sezione si illustrano le metodologie di *Testing* adottate per garantire il rispetto dei vincoli individuati nella sezione *Requisiti* del documento Analisi dei Requisiti. I test sono suddivisi in cinque categorie:

1. Test di unità
2. Test di integrazione
3. Test di Sistema
4. Test di Regressione
5. Test di Accettazione

Verranno elencate le varie tipologie di test eseguite, indicando il codice del test, una breve descrizione di ciò che viene verificato e lo stato di avanzamento del test, espresso come segue.

<b>S</b>	Test Superato
<b>NS</b>	Test NON Superato
<b>NI</b>	Test NON Implementato

Tabella 10: Legenda per il Test

#### 3.1 Test di Sistema

I test di sistema sono finalizzati alla verifica del soddisfacimento dei requisiti richiesti ed evidenziati nel documento Analisi dei Requisiti<sup>G</sup>. Questi test vengono effettuati sul sistema nel suo complesso, per verificare che il software funzioni correttamente e che sia in grado di eseguire le operazioni richieste.

Codice	Descrizione	Stato
<b>1T-S</b>	Verificare che il caricamento dei dati semantici aziendali avvenga correttamente nei formati accettati.	NI
<b>2T-S</b>	Verificare che il sistema gestisca correttamente documenti in formati non compatibili.	NI
<b>3T-S</b>	Verificare che i testi vengano suddivisi correttamente in blocchi.	NI
<b>4T-S</b>	Verificare che i blocchi di testo vengano trasformati in vettori tramite l'Embedding <sup>G</sup> Model.	NI
<b>5T-S</b>	Verificare che i vettori siano memorizzati e indicizzati correttamente nel database vettoriale.	NI
<b>6T-S</b>	Verificare che l'utente possa inviare una domanda attraverso l'interfaccia utente.	NI
<b>7T-S</b>	Verificare che la query venga gestita correttamente tramite API REST <sup>G</sup> e inoltrata al sistema.	NI

Codice	Descrizione	Stato
8T-S	Verificare che l'Embedding <sup>G</sup> Model trasformi la domanda in una rappresentazione vettoriale.	NI
9T-S	Verificare che la ricerca nel database vettoriale restituisca i vettori più simili.	NI
10T-S	Verificare che il sistema LLM <sup>G</sup> costruisca la risposta utilizzando il contesto fornito.	NI
11T-S	Verificare che la risposta venga inviata correttamente al dispositivo dell'utente tramite API REST <sup>G</sup> .	NI
12T-S	Verificare che l'utente registrato possa avviare e gestire una conversazione con il bot.	NI
13T-S	Verificare che l'utente possa richiedere e ricevere informazioni sui prodotti durante una conversazione.	NI
14T-S	Verificare che l'utente possa salvare una conversazione avviata.	NI
15T-S	Verificare che l'utente possa visualizzare le conversazioni precedentemente salvate.	NI
16T-S	Verificare che l'utente possa recuperare e riprendere una conversazione salvata.	NI
17T-S	Verificare che l'utente possa eliminare una conversazione salvata.	NI
18T-S	Verificare che l'accesso al sistema sia consentito solo con credenziali valide.	NI
19T-S	Verificare che il sistema blocchi gli utenti non registrati.	NI
20T-S	Verificare che il sistema prevenga attacchi come SQL Injection.	NI
21T-S	Verificare che l'utente possa inviare feedback sulla qualità della conversazione.	NI
22T-S	Verificare che l'amministratore possa creare template di domande e risposte.	NI
23T-S	Verificare che l'amministratore possa modificare template di domande e risposte.	NI
24T-S	Verificare che l'amministratore possa eliminare un template esistente.	NI
25T-S	Verificare che il sistema blocchi la creazione di template in formato non valido.	NI
26T-S	Verificare che l'amministratore possa monitorare le prestazioni del sistema dalla dashboard.	NI
27T-S	Verificare che l'amministratore possa visualizzare i feedback forniti dagli utenti.	NI

<b>Codice</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Stato</b>
<b>28T-S</b>	Verificare che l'amministratore possa importare dati da documenti esterni.	NI
<b>29T-S</b>	Verificare che il sistema blocchi l'importazione di file non compatibili.	NI
<b>30T-S</b>	Verificare che l'amministratore possa visualizzare le richieste di assistenza degli utenti.	NI
<b>31T-S</b>	Verificare che l'amministratore possa segnalare una richiesta di assistenza presa in carico.	NI
<b>32T-S</b>	Verificare che l'amministratore possa rispondere agli utenti via e-mail.	NI
<b>33T-S</b>	Verificare che l'amministratore possa visualizzare l'utilizzo generale del servizio.	NI
<b>34T-S</b>	Verificare che l'amministratore possa visualizzare i costi del sistema.	NI
<b>35T-S</b>	Verificare che l'amministratore possa modificare i parametri del LLM <sup>G</sup> e scegliere il modello.	NI
<b>36T-S</b>	Verificare che l'utente possa selezionare il modello LLM <sup>G</sup> da utilizzare.	NI
<b>37T-S</b>	Verificare che lo schema di progettazione della base di dati sia conforme ai requisiti.	NI
<b>38T-S</b>	Verificare che il codice prodotto sia disponibile in formato sorgente tramite repository pubblici.	NI
<b>39T-S</b>	Verificare che la documentazione descrittiva del sistema di raccomandazione sia completa e accessibile.	NI
<b>40T-S</b>	Verificare che la documentazione riassuntiva delle metriche e dei risultati sia conforme ai requisiti.	NI
<b>41T-S</b>	Verificare che l'LLM <sup>G</sup> sia integrato correttamente tramite API.	NI
<b>42T-S</b>	Verificare che sia stato implementato almeno un database relazionale e che funzioni correttamente.	NI
<b>43T-S</b>	Verificare che sia stato implementato almeno un database vettoriale e che funzioni correttamente.	NI
<b>44T-S</b>	Verificare che sia stato implementato un embedding model, locale o tramite API.	NI
<b>45T-S</b>	Verificare che la WebApp consenta di comunicare correttamente con il chatbot.	NI

Tabella 11: Test di Sistema

### 3.2 Test di Accettazione

I test di Accettazione vengono effettuati per verificare che il Software soddisfi i requisiti richiesti e consentono di ultimare il processo di validazione finale.

Codice	Descrizione	Stato
TA01	Verificare che il sistema accetti documenti nei formati .pdf e .txt in input	NI
TA02	Verificare che i documenti vengano suddivisi in blocchi di testo.	NI
TA03	Verificare che il modello di embedding generi rappresentazioni vettoriali dei blocchi di testo.	NI
TA04	Verificare che i vettori generati siano memorizzati nel database vettoriale.	NI
TA05	Verificare che l'utente possa inviare domande tramite l'interfaccia della web app.	NI
TA06	Verificare che la domanda venga inoltrata al sistema tramite API REST.	NI
TA07	Verificare che la domanda venga trasformata in una rappresentazione vettoriale.	NI
TA08	Verificare che il sistema recuperi i vettori più simili dal database vettoriale.	NI
TA09	Verificare che il sistema LLM costruisca una risposta basata sulla domanda e sul contesto.	NI
TA10	Verificare che la risposta venga inviata all'utente tramite API REST.	NI
TA11	Verificare che l'utente registrato possa avviare una conversazione con il bot.	NI
TA12	Verificare che l'utente possa salvare una conversazione.	NI
TA13	Verificare che il login con username e password funzioni.	NI
TA14	Verificare la protezione contro SQL Injection e altri attacchi.	NI
TA15	Verificare che l'utente possa fornire un feedback sulla conversazione.	NI
TA16	Verificare che l'amministratore possa monitorare le prestazioni del sistema tramite dashboard.	NI
TA17	Verificare che l'utente possa eliminare una conversazione salvata.	NI
TA18	Verificare che l'utente possa inviare richieste di assistenza per contattare un operatore umano.	NI

Tabella 12: Test di Accettazione

## 4 Cruscotto valutazione della qualità

4.1 Qualità processo di Fornitura

4.2 Qualità processo di Documentazione

4.3 Qualità del processo di gestione della qualità

4.4 Qualità del processo di gestione dei Rischi

4.5 Qualità del processo di pianificazione

## 5 Iniziative di automiglioramento per la qualità

### 5.1 Introduzione

In questa sezione vengono descritte le azioni intraprese per migliorare la qualità del prodotto e dei processi. Ogni iniziativa è stata identificata attraverso l'esperienza accumulata durante lo sviluppo del progetto, mano a mano che emergono problematiche specifiche. Essendo questa la nostra prima esperienza con un progetto di tale complessità, è stato necessario affrontare numerosi tentativi per capire come organizzarci e gestire le diverse attività in modo efficace. Durante il percorso, siamo riusciti a riconoscere i punti di forza e le aree di miglioramento nel nostro lavoro, individuando così gli aspetti su cui focalizzarci per ottimizzare il processo. Per ogni difficoltà riscontrata, sono riportati i seguenti dettagli:

- La fase del progetto in cui si è verificato il problema;
- Descrizione del problema;
- Contromisura adottata per risolvere il problema evidenziato;

### 5.2 Problemi Rilevati ed iniziative adottate

#### 5.2.1 Presentazioni del diario di Bordo

- **Fase del Progetto:** Iniziale;
- **Descrizione:** Ogni settimana è richiesta una presentazione che illustri l'operato svolto per quella settimana, in questo arco di tempo è necessario preparare delle slide ed esporle di persona, tuttavia questo per alcuni membri risulta essere difficoltoso a causa di lontananza e lavoro. Nonostante una tabella che riportasse i ruoli settimanali di ciascun membro.
- **Contromisura:** Abbiamo deciso che i membri che sono responsabili durante il periodo di *vacanze natalizie* in cui non vi sono attività di diario di bordo esporranno al posto sostituiranno il responsabile che non può presentare durante quella settimana, ed eventualmente nel caso di diari di bordo online, esporranno loro per primi.

#### 5.2.2 Organizzazione delle riunioni

- **Fase del Progetto:** Intermedia;
- **Descrizione:** In realtà siamo rimasti stupiti che questo problema non si sia presentato fin da subito, ma durante il mese di dicembre ci sono stati problemi sulle sprint interne con molti membri assenti, questo ha portato ad un rallentamento del lavoro anche per la discrepanza di conoscenze che ogni membro ha. Ogni tanto per qualche membro non era chiaro in seguito dove recuperare determinate informazioni o se determinati documenti erano pronti oppure no. Il tutto è degenerato con il fatto che in pochi si autoassegnavano le *issue*.
- **Contromisura:** Abbiamo deciso di rendere la stesura dei verbali un'attività primaria da fare al momento della riunione e di completarla il più velocemente possibile, questo anche per aiutare chi deve presentare il diario di bordo. Inoltre per ogni issue creata abbiamo notificato tutti i membri tramite le varie piattaforme di comunicazione così da poter far capire a tutti il lavoro da svolgere per quella determinata sprint. Inoltre per evitare riunioni con pochi membri abbiamo preso in considerazione di essere più flessibili sull'orario delle riunioni settimanali.

### 5.3 Considerazioni Finali

Fin da subito il nostro gruppo si è posto come obiettivo quello di dotarsi di un *Way of Working* preciso e ben definito, pianificando ogni singola attività e prevedendo tutte le possibili difficoltà durante lo svolgimento del progetto. Questo per cercare di prevenire i problemi e di affrontarli con contromisure efficaci. Molti problemi ci sono stati precedentemente descritti in aula durante lo svolgimento del corso, altri li abbiamo visti confrontandoci con altri gruppi nelle attività di diario di bordo, altri ancora li abbiamo affrontati durante il nostro lavoro, tuttavia grazie ai consigli e suggerimenti esterni che ci sono stati forniti, siamo riusciti a mettere in atto delle contromisure per risolverli o far sì che non accadessero sin dall'inizio. Questo ha migliorato notevolmente la qualità del nostro lavoro e ci ha permesso di svolgere le varie attività in modo efficiente ed equo. Nonostante ciò siamo consapevoli che ci sono ancora molti aspetti su cui possiamo progredire e che ci sono molte iniziative di automiglioramento che possiamo adottare. Siamo convinti che se continueremo a lavorare con lo stesso impegno e la stessa determinazione otterremo risultati di qualità superiore.