



Università degli Studi di Padova
Laurea: Informatica
Corso: Ingegneria del Software
Anno Accademico: 2025/2026

Gruppo: NullPointers Group
Email: nullpointersg@gmail.com

Analisi dei Requisiti

| | |
|----------------------|--|
| Stato | In Approvazione |
| Versione | 0.4.2 |
| Data ultima modifica | 18/12/2025 |
| Redattori | Lisa Casagrande Luca Marcuzzo Matteo Mazzaretto Tommaso Ceron |
| Verificatori | Marco Brunello Matteo Mazzaretto Tommaso Ceron |
| Destinatari | NullPointers Group Ergon Informatica Srl Prof. Tullio Vardanega Prof. Riccardo Cardin |

Registro delle modifiche

| Vers | Data | Autore | Verificatore | Descrizione |
|-------|-------|---------------|---------------|---|
| 0.4.2 | 18-12 | L. Casagrande | M. Brunello | Sistemata struttura tabelle |
| 0.4.1 | 16-12 | M. Mazzaretto | M. Brunello | Modificati link riferimenti |
| 0.4.0 | 16-12 | T.Ceron | M.Brunello | Stesura sezioni 3.2 e 3.3 |
| 0.3.0 | 15-12 | M. Mazzaretto | T. Ceron | Stesura sezioni 2.1 e 2.2 |
| 0.2.3 | 29-11 | L. Casagrande | M. Mazzaretto | Creazione macro per virgolette |
| 0.2.2 | 17-11 | L. Casagrande | M. Mazzaretto | Correzione introduzione |
| 0.2.1 | 08-11 | L. Casagrande | M. Mazzaretto | Correzione struttura documento |
| 0.2.0 | 07-11 | L. Casagrande | M. Brunello | Aggiunta sezione introduttiva del documento |
| 0.1.0 | 06-11 | L. Marcuzzo | M. Brunello | Creazione e stesura documento |

Indice

| | | |
|----------|---------------------------------------|-----------|
| 1 | Introduzione | 6 |
| 1.1 | Scopo del documento | 6 |
| 1.2 | Prospettiva del prodotto | 6 |
| 1.3 | Funzioni del prodotto | 7 |
| 1.4 | Caratteristiche dell'utente | 7 |
| 1.5 | Definizioni, acronimi e abbreviazioni | 7 |
| 1.6 | Riferimenti | 8 |
| 1.6.1 | Riferimenti normativi | 8 |
| 1.6.2 | Riferimenti informativi | 8 |
| 2 | Casi d'Uso | 9 |
| 2.1 | Descrizione associata ai Casi d'Uso | 9 |
| 2.2 | Attori | 10 |
| 2.3 | Lista dei Casi d'Uso | 11 |
| 3 | Requisiti | 12 |
| 3.1 | Requisiti Funzionali | 13 |
| 3.2 | Requisiti di Qualità | 14 |
| 3.2.1 | Requisiti di Qualità obbligatori | 14 |
| 3.2.2 | Requisiti di Qualità desiderabili | 14 |
| 3.2.3 | Requisiti di Qualità opzionali | 15 |
| 3.3 | Requisiti di Vincolo | 16 |
| 3.3.1 | Requisiti di Vincolo obbligatori | 16 |
| 3.3.2 | Requisiti di Vincolo desiderabili | 16 |
| 3.3.3 | Requisiti di Vincolo opzionali | 17 |
| 3.4 | Tracciamento dei Casi d'Uso | 18 |

Elenco delle Tabelle

| | | |
|---|---|----|
| 1 | Campi dei Casi d'Uso | 9 |
| 2 | Descrizione Attori | 10 |
| 3 | Requisiti di Qualità obbligatori | 14 |
| 4 | Requisiti di Qualità desiderabili | 15 |
| 5 | Requisiti di Qualità opzionali | 15 |
| 6 | Requisiti di Vincolo obbligatori | 16 |
| 7 | Requisiti di Vincolo desiderabili | 17 |
| 8 | Requisiti di Vincolo opzionali | 17 |

Elenco delle Immagini

| | | |
|---|-------------------|----|
| 1 | Attori principali | 10 |
|---|-------------------|----|

1 Introduzione

1.1 Scopo del documento

Il presente documento di “Analisi dei Requisiti^G” definisce in modo formale, completo e strutturato i requisiti funzionali e non funzionali del sistema software **SmartOrder**, da sviluppare nell’ambito del progetto^G didattico del corso di Ingegneria del Software.

Describe i casi d’uso principali del sistema, corredati da diagrammi UML^G per visualizzare le interazioni tra attori e funzionalità^G.

Rappresenta il fondamento per le successive fasi di progettazione^G, implementazione, testing e validazione^G, garantendo l’allineamento del prodotto finale con le specifiche del proponente^G **Ergon Informatica Srl** e con gli obiettivi delineati nel capitolo^G C8.

I requisiti identificati sono classificati secondo le seguenti priorità:

- **Obbligatori:** essenziali per il funzionamento minimo del sistema e irrinunciabili per il proponente^G;
- **Desiderabili:** non critici, ma in grado di apportare un valore aggiunto significativo all’utente finale;
- **Opzionali:** implementabili in fasi successive o in estensioni future.

Il documento è redatto dal gruppo “**NullPointers Group**” ed è destinato a:

- il **Committente^G** (Ergon Informatica Srl), per la verifica^G della corretta interpretazione delle richieste;
- il **Team di Sviluppo^G** come linea guida per la progettazione^G architettonica e la codifica;
- il **Team di Verifica^G** per la definizione delle strategie di test^G e validazione^G.

Il documento è inoltre destinato ad altre figure professionali coinvolte nello sviluppo^G, quali Amministratori e Responsabili di Progetto^G, per consentire loro di acquisire una piena comprensione delle specifiche di Sistema.

1.2 Prospettiva del prodotto

SmartOrder si propone come una piattaforma intelligente e multimodale per l’interpretazione automatica di ordini di acquisto provenienti da canali eterogenei, quali testo (email, chat), audio (chiamate, messaggi vocali) e immagini (foto, documenti), e la loro trasformazione in ordini strutturati pronti per l’inserimento in sistemi gestionali ERP^G.

Il sistema è progettato secondo un’**architettura modulare e scalabile**, in grado di integrare modelli avanzati di intelligenza artificiale^G (LLM^G, visione artificiale, speech-to-text) e di adattarsi a volumi elevati di dati mantenendo elevate prestazioni.

L’obiettivo è ridurre drasticamente l’intervento umano in attività ripetitive e a basso valore aggiunto, minimizzando gli errori di interpretazione e migliorando l’efficienza^G operativa e la soddisfazione del cliente finale.

1.3 Funzioni del prodotto

Il sistema dovrà offrire le seguenti funzionalità^G principali:

- Acquisizione di input multimodali (testo, audio, immagini) da molteplici canali;
- Estrazione automatica di informazioni tramite pipeline di NLP^G, visione artificiale e trascrizione audio;
- Validazione^G, arricchimento semantico e normalizzazione dei dati estratti;
- Fusione multimodale per un'interpretazione contestuale coerente;
- Generazione di ordini strutturati in formati standard (JSON^G, XML^G) compatibili con ERP^G;
- Integrazione con database^G aziendali tramite API^G REST^G;
- Interfaccia web per il monitoraggio, la gestione e il feedback dei processi;
- Meccanismi di logging e apprendimento continuo per il miglioramento del sistema.

I requisiti obbligatori sono stati definiti in accordo con le indicazioni del proponente^G e con quanto emerso dai colloqui preliminari.

1.4 Caratteristiche dell'utente

Il sistema si rivolge principalmente a:

- **Operatori aziendali** addetti all'inserimento e alla validazione^G degli ordini;
- **Amministratori di sistema** per il monitoraggio, la configurazione e la manutenzione^G della piattaforma;
- **Clienti finali** che inviano ordini tramite canali non strutturati (es. email, WhatsApp^G).

Non sono richieste competenze tecniche avanzate per l'utilizzo delle funzionalità^G base, mentre la configurazione avanzata e il monitoraggio sono riservati a utenti con ruolo amministrativo.

1.5 Definizioni, acronimi e abbreviazioni

Per tutti i termini tecnici, gli acronimi e le definizioni utilizzate nel documento si rimanda al [Glossario](#), disponibile come documento separato.

Ogni parola presente nel Glossario viene segnata come segue:

termine

1.6 Riferimenti

1.6.1 Riferimenti normativi

- Norme di Progetto^G, versione 1.0.0

https://nullpointersgroup.github.io/Documentazione/output/RTB/Documenti%20Interni/Norme_di_Progetto.pdf

Ultima consultazione: 12 Dicembre 2025

- Capitolato^G C8 - Ergon Informatica Srl - SmartOrder

<https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2025/Progetto/C8.pdf>

Ultima consultazione: 7 Novembre 2025

1.6.2 Riferimenti informativi

- Lezione del prof. Tullio sull'Analisi dei Requisiti^G

<https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2025/Dispense/T05.pdf>

Ultima consultazione: 16 Dicembre 2025

- Standard ISO/IEC 830:1998

<https://ieeexplore.ieee.org/document/720574>

Ultima consultazione: 16 Dicembre 2025

- Approfondimenti standard ISO/IEC 12207:1995

https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2009/Approfondimenti/ISO_12207-1995.pdf

Ultima consultazione: 16 Dicembre 2025

- Glossario, versione 1.0.0

https://nullpointersgroup.github.io/Documentazione/output/RTB/Documentazione_interna/Glossario.pdf

Ultima consultazione: 16 Dicembre 2025

2 Casi d’Uso

2.1 Descrizione associata ai Casi d’Uso

Ogni caso d’uso^G si compone di tutte le informazioni presenti nella seguente tabella, salvo i casi in cui uno specifico campo non risulti rilevante.

| Campo | Descrizione |
|--------------------------|--|
| Grafico UML ^G | Rappresenta lo scenario dei Casi d’Uso in oggetto. |
| Attore ^G | Rappresenta coloro che interagiscono in quel sistema, senza il controllo da parte del sistema. |
| Scenario principale | La sequenza ragionevole delle operazioni che l’Attore ^G deve effettuare per portare a compimento lo scenario. |
| Precondizioni | Lista di elementi necessari per far sì che l’Attore ^G possa soddisfare il Caso d’Uso ^G in oggetto. |
| Postcondizioni | Lista di elementi che descrive le modifiche effettuate internamente dopo il corretto avvenimento dello scenario principale. |
| Scenario alternativo | Rappresenta un comportamento valido ma non principale, che devia dal flusso base a causa di condizioni diverse, errori o scelte dell’attore ^G . |
| Inclusioni | Ulteriori Casi d’Uso che l’Attore ^G deve compiere per portare a termine lo scenario. |
| Estensioni | Relazione che aggiunge comportamento opzionale o alternativo a un caso d’uso completo, attivata solo al verificarsi di una condizione specifica. |
| User Story | Descrizione sintetica di una funzionalità ^G dal punto di vista dell’utente, focalizzata sugli obiettivi. |

Table 1: Campi dei Casi d’Uso

2.2 Attori

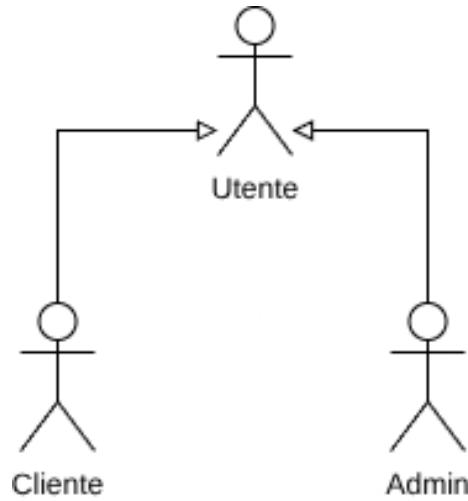


Figure 1: Attori principali

| Autore | Descrizione |
|---------|--|
| Utente | Rappresenta qualsiasi persona che può interagire con il sistema. |
| Cliente | Utente registrato con accesso a funzionalità ^G dedicate agli utenti finali. |
| Admin | Utente con privilegi speciali per gestire e configurare il sistema. |

Table 2: Descrizione Attori

2.3 Lista dei Casi d'Uso

3 Requisiti

Vengono ora descritti i requisiti individuati dal gruppo NullPointers Group.
I requisiti vengono classificati in:

- **Funzionali**, requisiti che individuano ciò che il sistema deve presentare per soddisfare l'aspettativa;
- **Qualità**, requisiti che individuano la qualità del progetto^G realizzato.
- **Vincolo**, requisiti che individuano le restrizioni del sistema, come ad esempio l'utilizzo di determinate tecnologie e di specifiche caratteristiche tecniche.

Per chiarimenti sulla nomenclatura utilizzata si rimanda alla Sezione 2.2.2.2 del documento [Norme di Progetto^G](#).

3.1 Requisiti Funzionali

3.2 Requisiti di Qualità

3.2.1 Requisiti di Qualità obbligatori

| Codice | Descrizione | Fonti |
|----------|--|-------|
| RQ-OB_1 | Il sistema deve essere modulare e scalabile per supportare variazioni di carico. | |
| RQ-OB_2 | Deve garantire affidabilità nell'elaborazione, mantenendo un basso tasso di errori. | |
| RQ-OB_3 | Deve garantire manutenibilità tramite struttura modulare, logging e separazione dei componenti. | |
| RQ-OB_4 | Deve rispettare tempi di risposta accettabili in relazione al carico previsto (max 8s, min 4s). | |
| RQ-OB_5 | Deve garantire alta disponibilità del servizio (operatività 24/7). | |
| RQ-OB_6 | I microservizi devono poter essere aggiornati senza interrompere l'intero sistema (rolling updates). | |
| RQ-OB_7 | È necessario realizzare opportuni Test ^G di Unità | |
| RQ-OB_8 | È necessario descrivere i test ^G effettuati nel Piano di Qualifica ^G ver 1.0.0 | |
| RQ-OB_9 | È necessario raggiungere gli obiettivi posti nel Piano di Qualifica ^G ver 1.0.0 | |
| RQ-OB_10 | È necessario rispettare tutte le norme presenti nel documento Norme di Progetto ^G ver 1.0.0 | |

Table 3: Requisiti di Qualità obbligatori

3.2.2 Requisiti di Qualità desiderabili

| Codice | Descrizione | Fonti |
|---------|--|-------|
| RQ-DE_1 | Latenza ridotta anche sotto carichi elevati (scaling automatico consigliato). | |
| RQ-DE_2 | Strumenti di monitoring dei componenti con Prometheus. | |
| RQ-DE_3 | Supporto a meccanismi di caching per ridurre tempi di risposta in operazioni ripetute. | |

| Codice | Descrizione | Fonti |
|---------|---|-------|
| RQ-DE_4 | Logging distribuito e centralizzato per analisi avanzate. | |
| RQ-DE_5 | Supporto a sistemi di alerting automatici (email, webhook, dashboard). | |
| RQ-DE_6 | Possibilità di benchmark periodici sulle performance dei modelli AI. | |
| RQ-DE_7 | Pubblicazione di benchmark pubblici sulle performance del sistema. | |
| RQ-DE_8 | Supporto a backup e ripristino dei dati e delle configurazioni critiche. | |
| RQ-DE_9 | Il sistema deve essere in grado di gestire correttamente errori e fallimenti della pipeline tramite meccanismi di recovery. | |

Table 4: Requisiti di Qualità desiderabili

3.2.3 Requisiti di Qualità opzionali

| Codice | Descrizione | Fonti |
|---------|--|-------|
| RQ-OP_1 | Ottimizzazione avanzata per la riduzione dei costi computazionali. | |
| RQ-OP_2 | Sistema di throttling intelligente per evitare sovraccarichi in input massivi. | |
| RQ-OP_3 | Supporto multi-tenant a livello infrastrutturale (isolamento risorse). | |

Table 5: Requisiti di Qualità opzionali

3.3 Requisiti di Vincolo

3.3.1 Requisiti di Vincolo obbligatori

| Codice | Descrizione | Fonti |
|----------|---|-------|
| RV-OB_1 | Utilizzo di un database ^G relazionale. | |
| RV-OB_2 | La documentazione deve essere conforme alle richieste del capitolato ^G , includendo architettura, schema dati (rappresentazione DB), manuale utente e specifica tecnica. | |
| RV-OB_3 | Il sistema deve adottare un'architettura modulare con componenti separati (AI, API ^G , DB), come richiesto dal capitolato ^G . | |
| RV-OB_4 | Il sistema deve esporre interfacce di integrazione tramite API ^G REST ^G documentate. | |
| RV-OB_5 | Il progetto ^G deve utilizzare un sistema di versionamento ^G del codice. | |
| RV-OB_6 | I formati di scambio dati devono essere strutturati in un formato compatibile con il database ^G generale. | |
| RV-OB_7 | Utilizzo di un database ^G vettoriale. | |
| RV-OB_8 | Creazione di un'interfaccia web. | |
| RV-OB_9 | Il prodotto deve essere eseguibile sui browser che supportano JavaScript ECMAScript 2015 (ES6) o superiore e le API ^G web standard. | |
| RV-OB_10 | UI completamente responsive e mobile-first. | |
| RV-OB_11 | Supporto alla containerizzazione. | |
| RV-OB_12 | Deve garantire sicurezza dei dati trattati (integrità, riservatezza, autenticazione). | |
| RV-OB_13 | Devono essere garantiti meccanismi di autenticazione sicura (password hashing, rate limiting tentativi). | |

Table 6: Requisiti di Vincolo obbligatori

3.3.2 Requisiti di Vincolo desiderabili

| Codice | Descrizione | Fonti |
|---------|--|-------|
| RV-DE_1 | Preferenza per l'utilizzo delle tecnologie suggerite (BERT, GPT ^G , ViT, Whisper ^G , React ^G , ecc.). | |
| RV-DE_2 | Adozione di API ^G REST ^G anche per comunicazioni interne tra moduli. | |
| RV-DE_3 | Utilizzo di un formato standard per il logging (es. JSON ^G Logging). | |

Table 7: Requisiti di Vincolo desiderabili

3.3.3 Requisiti di Vincolo opzionali

| Codice | Descrizione | Fonti |
|---------|--|-------|
| RV-OP_1 | Utilizzo di un middleware per separare ulteriormente la comunicazione tra i componenti oppure attraverso connettori standard come una fonte dati ODBC. | |

Table 8: Requisiti di Vincolo opzionali

3.4 Tracciamento dei Casi d'Uso