



# ANALISI DEI REQUISITI

## SHOWROOM3D

 [SmokingFingertips](#) | 
  [smoking.fingertips@gmail.com](mailto:smoking.fingertips@gmail.com)

|                             |  |
|-----------------------------|--|
| <b>Versione</b>             | 2.0.0  |
| <b>Stato</b>                | approvato  |
| <b>Uso</b>                  | esterno  |
| <b>Responsabile</b>         | Edoardo Gasparini  |
| <b>Redattori</b>            | Luca Annicchiarico<br>Sebastien Biollo<br>Gabriele Saracco<br>Luca Polese<br>Edoardo Gasparini |
| <b>Verificatori</b>         | Luca Polese<br>Davide Baggio<br>Sebastien Biollo   |
| <b>Destinatari</b>          | <i>Smoking Fingertips</i><br>Prof. Tullio Vardanega<br>Prof. Riccardo Cardin                   |
| <b>Data di Approvazione</b> | 2023-04-12   |
| <b>Anno accademico:</b>     | 2022/2023  |

## Sommario:

Documento relativo all'Analisi dei Requisiti svolta dal gruppo *Smoking  
Fingertips* per la realizzazione del progetto *ShowRoom3D*



## Storico delle Modifiche

| Versione | Data       | Nominativo                                   | Ruolo                           | Descrizione                                  |
|----------|------------|--|---------------------------------|--|
| 2.0.0    | 2023-04-12 | Edoardo Gasparini                            | Responsabile                    | Approvazione documento                       |
| 1.1.0    | 2023-03-24 | Luca Polese<br><i>Luca Annicchiarico</i>     | Analista<br><i>Verificatore</i> | Revisione complessiva di coerenza e coesione |
| 1.0.1    | 2023-03-22 | Edoardo Gasparini<br><i>Sebastien Biollo</i> | Analista<br><i>Verificatore</i> | Correzione del documento                     |
| 1.0.0    | 2023-02-20 | Sebastien Biollo                             | Responsabile                    | Approvazione documento                       |
| 0.3.0    | 2023-02-18 | Luca Polese                                  | Verificatore                    | Verifica §4                                  |
| 0.2.3    | 2023-02-16 | Gabriele Saracco                             | Analista                        | Stesura §4.4                                 |
| 0.2.2    | 2023-01-15 | Davide Baggio                                | Analista                        | Stesura §4.3                                 |
| 0.2.1    | 2023-01-14 | Luca Annicchiarico                           | Analista                        | Stesura §4.1, §4.2                           |
| 0.2.0    | 2023-01-10 | Davide Baggio                                | Verificatore                    | Verifica §3 - Casi d'uso e UML               |
| 0.1.5    | 2023-01-07 | Edoardo Gasparini                            | Analista                        | Stesura §3 - Ristrutturazione                |
| 0.1.4    | 2023-01-04 | Sebastien Biollo                             | Analista                        | Stesura §3 - Integrazione degli UML          |
| 0.1.3    | 2023-01-03 | Luca Annicchiarico                           | Analista                        | Stesura §3 - UML                             |
| 0.1.2    | 2022-12-06 | Luca Annicchiarico                           | Analista                        | Stesura §3 - Integrazione dei casi d'uso     |
| 0.1.1    | 2022-12-02 | Sebastien Biollo                             | Analista                        | Stesura §3 - Casi d'uso                      |
| 0.1.0    | 2022-11-29 | Davide Baggio                                | Verificatore                    | Verifica §1 e §2                             |
| 0.0.2    | 2022-11-28 | Luca Polese                                  | Analista                        | Stesura §2 - Descrizione del prodotto        |
| 0.0.1    | 2022-11-27 | Sebastien Biollo                             | Analista                        | Stesura §1 - Introduzione                    |



## Indice

|          |   |          |
|----------|---|----------|
| <b>1</b> | <b>Introduzione</b>   | <b>6</b> |
| 1.1      | Scopo del documento . . . . .   | 6        |
| 1.2      | Scopo del prodotto . . . . .  | 6        |
| 1.3      | Glossario . . . . .   | 6        |
| 1.4      | Riferimenti . . . . .   | 6        |
| 1.4.1    | Riferimenti normativi . . . . .   | 6        |
| 1.4.2    | Riferimenti informativi . . . . .   | 6        |
| <b>2</b> | <b>Descrizione del prodotto</b>   | <b>7</b> |
| 2.1      | Obiettivi del prodotto . . . . .  | 7        |
| 2.2      | Funzionalità del prodotto . . . . .   | 7        |
| 2.3      | Caratteristiche utente . . . . .  | 8        |
| 2.4      | Tecnologie . . . . .  | 8        |
| <b>3</b> | <b>Casi d'uso</b>   | <b>9</b> |
| 3.1      | Introduzione . . . . .  | 9        |
| 3.2      | Attori . . . . .  | 9        |
| 3.3      | Elenco dei casi d'uso . . . . .   | 9        |
|          | UC 1 - Navigazione nello spazio della showroom . . . . .                                | 9        |
|          | UC 2 - Spostamento della visuale . . . . .  | 10       |
|          | UC 3 - Collisione dell'utente con un oggetto . . . . .                                  | 10       |
|          | UC 4 - Visualizzazione di un oggetto . . . . .  | 11       |
|          | UC 4.1 - Visualizzazione della scheda tecnica di un oggetto . . . . .                   | 12       |
|          | UC 4.1.1 - Visualizzazione del nome di un oggetto . . . . .                             | 12       |
|          | UC 4.1.2 - Visualizzazione della descrizione di un oggetto . . . . .                    | 13       |
|          | UC 4.2 - Visualizzazione delle proprietà di un oggetto . . . . .                        | 14       |
|          | UC 4.2.1 - Visualizzazione della proprietà colore di un oggetto . . . . .               | 14       |
|          | UC 4.2.2 - Visualizzazione della proprietà materiale di un oggetto . . . . .            | 15       |
|          | UC 5 - Modifica della proprietà di un oggetto . . . . .                                 | 16       |
|          | UC 5.1 - Modifica del colore di un oggetto . . . . .                                    | 17       |
|          | UC 5.2 - Modifica del materiale di un oggetto . . . . .                                 | 17       |
|          | UC 6 - Prende in mano un oggetto . . . . .  | 18       |
|          | UC 7 - Spostamento di un oggetto nello spazio . . . . .                                 | 18       |
|          | UC 8 - Collisione oggetto con l'utente o un oggetto . . . . .                           | 19       |
|          | UC 9 - Rilascio un oggetto nella showroom . . . . .                                     | 19       |
|          | UC 10 - Visualizzazione di un errore al rilascio di un oggetto nella showroom . . . . . | 20       |
|          | UC 11 - Visualizzazione del carrello . . . . .  | 21       |
|          | UC 11.1 - Visualizzazione di un oggetto nel carrello . . . . .                          | 22       |
|          | UC 11.1.1 - Visualizzazione di una preview di un oggetto nel carrello . . . . .         | 23       |
|          | UC 11.1.2 - Visualizzazione del nome di un oggetto nel carrello . . . . .               | 24       |
|          | UC 11.1.3 - Visualizzazione del colore di un oggetto nel carrello . . . . .             | 24       |
|          | UC 11.1.4 - Visualizzazione del materiale di un oggetto nel carrello . . . . .          | 24       |
|          | UC 11.1.5 - Visualizzazione della quantità di un oggetto nel carrello . . . . .         | 25       |
|          | UC 12 - Inserimento di un oggetto nel carrello . . . . .                                | 25       |



|   |           |
|---|-----------|
| UC 13 - Annullamento delle operazioni di inserimento nel carrello . . . . . | 25        |
| UC 14 - Rimozione di un oggetto dal carrello . . . . .                      | 26        |
| UC 15 - Rimozione di tutti gli oggetti dal carrello . . . . .               | 26        |
| UC 16 - Modifica della quantità di un oggetto nel carrello . . . . .        | 26        |
| <b>4 Requisiti</b>  | <b>27</b> |
| 4.1 Requisiti funzionali . . . . .  | 27        |
| 4.2 Requisiti qualitativi . . . . .   | 30        |
| 4.3 Requisiti di vincolo . . . . .  | 31        |
| 4.4 Tracciamento . . . . .  | 32        |



## Elenco delle figure

|   |  |    |
|---|--|----|
| 1 | Casi d'uso relativi al metodo di navigazione. . . . .                                | 9  |
| 2 | Casi d'uso relativi alla visualizzazione di un oggetto. . . . .                      | 11 |
| 3 | Casi d'uso relativi alla visualizzazione della scheda tecnica di un oggetto. . . . . | 12 |
| 4 | Casi d'uso relativi alla visualizzazione delle proprietà di un oggetto. . . . .      | 14 |
| 5 | Casi d'uso relativi alla modifica della proprietà di un oggetto. . . . .             | 16 |
| 6 | Casi d'uso relativi all'interazione con un oggetto in mano. . . . .                  | 18 |
| 7 | Casi d'uso relativi all'interazione con il carrello. . . . .                         | 21 |
| 8 | Casi d'uso relativi alla visualizzazione del carrello. . . . .                       | 22 |
| 9 | Casi d'uso relativi alla visualizzazione di un oggetto nel carrello. . . . .         | 23 |



## Elenco delle tabelle

|   |  |    |
|---|--|----|
| 1 | Requisiti funzionali . . . . .           | 27 |
| 2 | Requisiti qualitativi . . . . .          | 30 |
| 3 | Requisiti di vincolo . . . . .           | 31 |
| 4 | Tracciamento fonte - requisiti . . . . . | 32 |
| 5 | Tracciamento requisito - fonte . . . . . | 34 |
| 6 | Riepilogo dei requisiti . . . . .        | 36 |



# 1 Introduzione

## 1.1 Scopo del documento

Lo scopo del documento è di descrivere i casi d'uso e i requisiti del progetto *ShowRoom3D*, dopo un'attenta analisi del capitolato C6 dell'azienda *Sanmarco Informatica S.p.A* e dal confronto con i responsabili attraverso incontri online su *Google Meet*.

## 1.2 Scopo del prodotto

Lo scopo dello showroom è quello di presentare i prodotti, farsi conoscere e vendere alla clientela, avvalendosi dell'ambiente e dell'esperienza immersiva offerta.

## 1.3 Glossario

Per evitare possibili ambiguità relativamente ai termini utilizzati nei documenti che sono stati redatti dal gruppo, è stato adottato un *Glossario* (nella sua versione *2.0.0*).

Tale Glossario rappresenta una raccolta delle principali definizioni e terminologie. Sarà possibile individuare il riferimento al Glossario per mezzo di un G a pedice del termine (esempio *way of working<sub>G</sub>*).

## 1.4 Riferimenti

### 1.4.1 Riferimenti normativi

- Capitolato d'appalto C6 - ShowRoom3D  
<https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2022/Progetto/C6.pdf>
- Norme di Progetto

### 1.4.2 Riferimenti informativi

- Specifica dei requisiti software secondo IEEE 830-1998:  
<https://ieeexplore.ieee.org/document/720574>
- T06 - Analisi dei requisiti: <https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2022/Dispense/T06.pdf>

---

Tutti i riferimenti a siti web sono verificati e aggiornati alla data 2023-04-15.



## 2 Descrizione del prodotto

### 2.1 Obiettivi del prodotto

Fornire uno showroom virtuale che permetta di mettere in mostra prodotti con lo scopo di interfacciarsi e vendere ad una potenziale clientela, avvalendosi dell'ambiente e dell'esperienza immersiva offerta.

Essendo virtuale si evitano i problemi di avere uno showroom fisico tradizionale:

- Spazi molto ampi con conseguenti costi elevati in termini di:
  - Pulizia;
  - Illuminazione;
  - Riscaldamento;
  - Personale dedicato.
- Sono spazi fisici, per cui - se non ben distribuiti sul territorio - potenziali clienti rinunciano alla visita causa distanza;
- Hanno periodi di chiusura - anche lunghi - in fase di riallestimento;
- Sono caratterizzati da un aspetto e un'organizzazione tendenzialmente monotona e poco variabile.

I vantaggi di avere uno showroom virtuale sono:

- Abbattimento dei costi energetici (riduzione dei consumi);
- Riassortimenti immediati (pubblico istantaneamente i nuovi prodotti) e “ristrutturazione virtuale” dell'ambiente (pubblico istantaneamente il nuovo layout);
- Interazione con l'utente (possiamo permettere la configurazione del modello - ad esempio - cambiandone colore al volo);
- Accessibilità a platea infinitamente più estesa tramite Web;
- Possibilità di acquisto diretto (integro lo showroom con un carrello elettronico).

### 2.2 Funzionalità del prodotto

Il progetto sarà caratterizzato da:

- L'ambiente:
  - Può essere interno (delimitato da pareti), open-air (un parco, una montagna, un lago) o ibrido;
  - È caratterizzato dalla delimitazione degli spazi della scena e dalla rispettiva illuminazione;
  - Deve essere navigabile tramite dispositivi quali tastiera e/o mouse.





- Una collezione:
  - Ogni elemento della collezione deve essere ben identificato e deve essere possibile interagirvi;
  - Un vincolo stringente è quello di mantenere la stessa categoria di oggetti da esporre, oppure uno stesso tema che legghi quanto rappresentato;
  - Vederne i dettagli tra cui: nome prodotto, codice, scheda tecnica;
  - Variarne alcune caratteristiche quali: il colore, la dimensione;
  - Aggiungere l'elemento precedentemente selezionato e/o configurato ad un carrello.

## 2.3 Caratteristiche utente

Il target dell'utente sarà relativo alla categoria di oggetti esposti nello showroom, in ogni caso l'obiettivo è rendere l'esperienza immersiva ed intuitiva.

L'utente:

- Dovrà usare un computer desktop per eseguire l'applicazione;
- Dovrà essere dotato di un mouse e/o una tastiera (usando i tasti WASD) per navigare all'interno dello showroom;
- Potrà salvare, in modo temporaneo, ovvero fino alla chiusura del programma, una lista di articoli di suo interesse all'interno di un carrello che saranno poi visibili e modificabili.

## 2.4 Tecnologie

Il progetto sarà interamente realizzato usando *Unreal Engine<sub>G</sub>* 5.

La logica del programma, come l'uso del carrello, sarà gestito nella parte di programmazione in *C++<sub>G</sub>* con l'uso del *framework<sub>G</sub>* Unreal Engine, il quale permette di interagire con gli elementi dell'engine e creare delle regole personalizzate di comportamento.

In alternativa si farà uso dei *Blueprint<sub>G</sub>* di Unreal Engine, ossia un sistema di scripting di gioco completo basato sul concetto di utilizzare un'interfaccia basata su nodi per creare elementi di gioco all'interno di *Unreal Editor<sub>G</sub>*.

Gli *asset<sub>G</sub>* 3D usati per creare la parte "fisica" della showroom saranno presi dal marketplace di Unreal Engine o creati ad-hoc.

Il binario distribuito sarà un eseguibile per sistemi Windows e Linux, inoltre deve poter funzionare fluidamente senza richieste di specifiche hardware elevate. Sarà quindi importante ottimizzare il prodotto per renderlo compatibile con più dispositivi possibile.



## 3 Casi d'uso

### 3.1 Introduzione

In questa sezione sono descritti i casi d'uso che sono stati definiti a seguito dell'analisi del capitolato, il dialogo con il proponente e la discussione tra gli Analisti del gruppo. Ogni caso d'uso possiede un codice, la cui struttura è descritta nelle *Norme di Progetto v1.0.0*.

### 3.2 Attori

L'attore principale sarà uno solo, ovvero l'utente finale.

### 3.3 Elenco dei casi d'uso

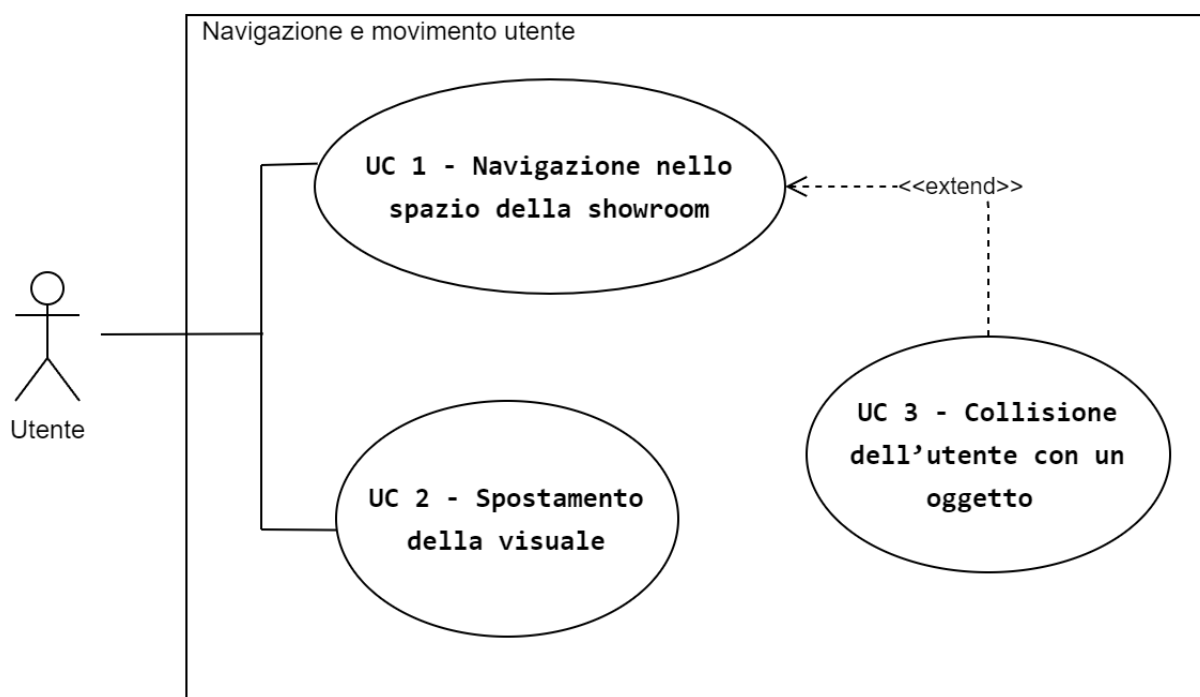


Figura 1: Casi d'uso relativi al metodo di navigazione.

#### UC 1 - Navigazione nello spazio della showroom

- **Attore principale:** utente
- **Descrizione:** l'utente deve poter navigare nella showroom secondo gli assi **X** e **Y**
- **Scenario principale:** l'utente compie un'azione di movimento
- **Estensioni:** l'utente collide con un oggetto (**UC 3**)
- **Precondizioni:** il sistema ha assegnato all'utente una posizione nello spazio
- **Postcondizioni:** il sistema cambia la posizione dell'utente rispetto a quella iniziale



## UC 2 - Spostamento della visuale

- **Attore principale:** utente
- **Descrizione:** l'utente deve poter cambiare la visuale secondo gli assi: **X**, **Y** e **Z**
- **Scenario principale:** l'utente compie un'azione di spostamento della camera
- **Precondizioni:** il sistema conosce la posizione iniziale della visuale
- **Postcondizioni:** il sistema cambia la visuale dell'utente rispetto a quella iniziale

## UC 3 - Collisione dell'utente con un oggetto

- **Attore principale:** utente
- **Descrizione:** l'utente deve poter navigare nella showroom evitando che avvengano compenetrazioni quando collide con un oggetto
- **Scenario principale:** l'utente si scontra con un oggetto
- **Precondizioni:** il sistema ha rilevato un movimento dell'utente verso un oggetto
- **Postcondizioni:** il sistema muove l'utente lungo il lato dell'oggetto che forma un angolo ottuso rispetto all'intersezione tra le rette della direzione di movimento e la direzione del lato

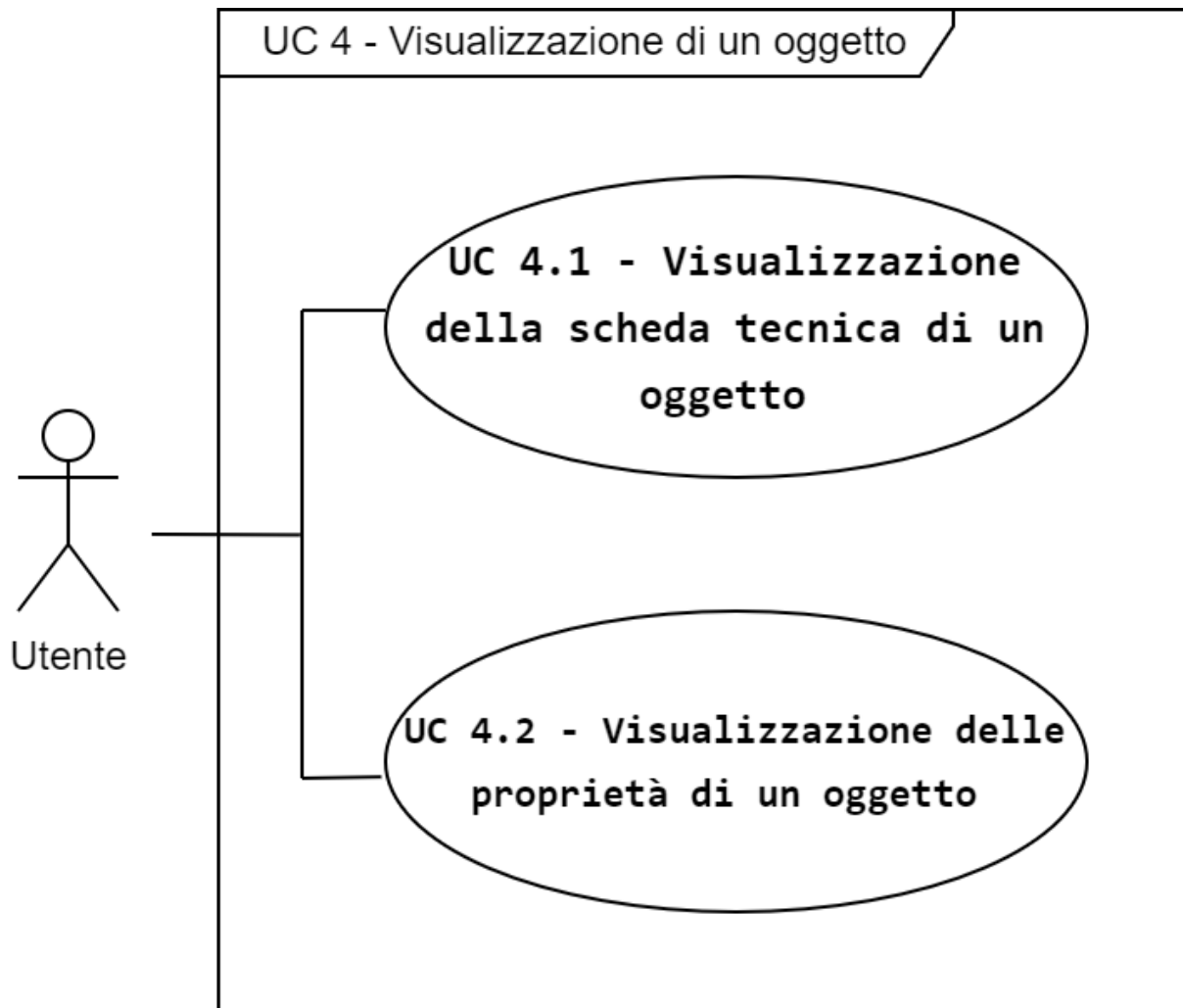


Figura 2: Casi d'uso relativi alla visualizzazione di un oggetto.

## UC 4 - Visualizzazione di un oggetto

- **Attore principale:** utente
- **Descrizione:** l'utente deve poter visualizzare un oggetto nello spazio 3D e i suoi dettagli
- **Scenario principale:** l'utente interagisce con un oggetto che ha di fronte
- **Precondizioni:** il sistema permette di visualizzare l'oggetto di fronte all'utente
- **Postcondizioni:**
  1. il sistema imposta la visualizzazione dell'oggetto
  2. il sistema impedisce che l'utente si muova

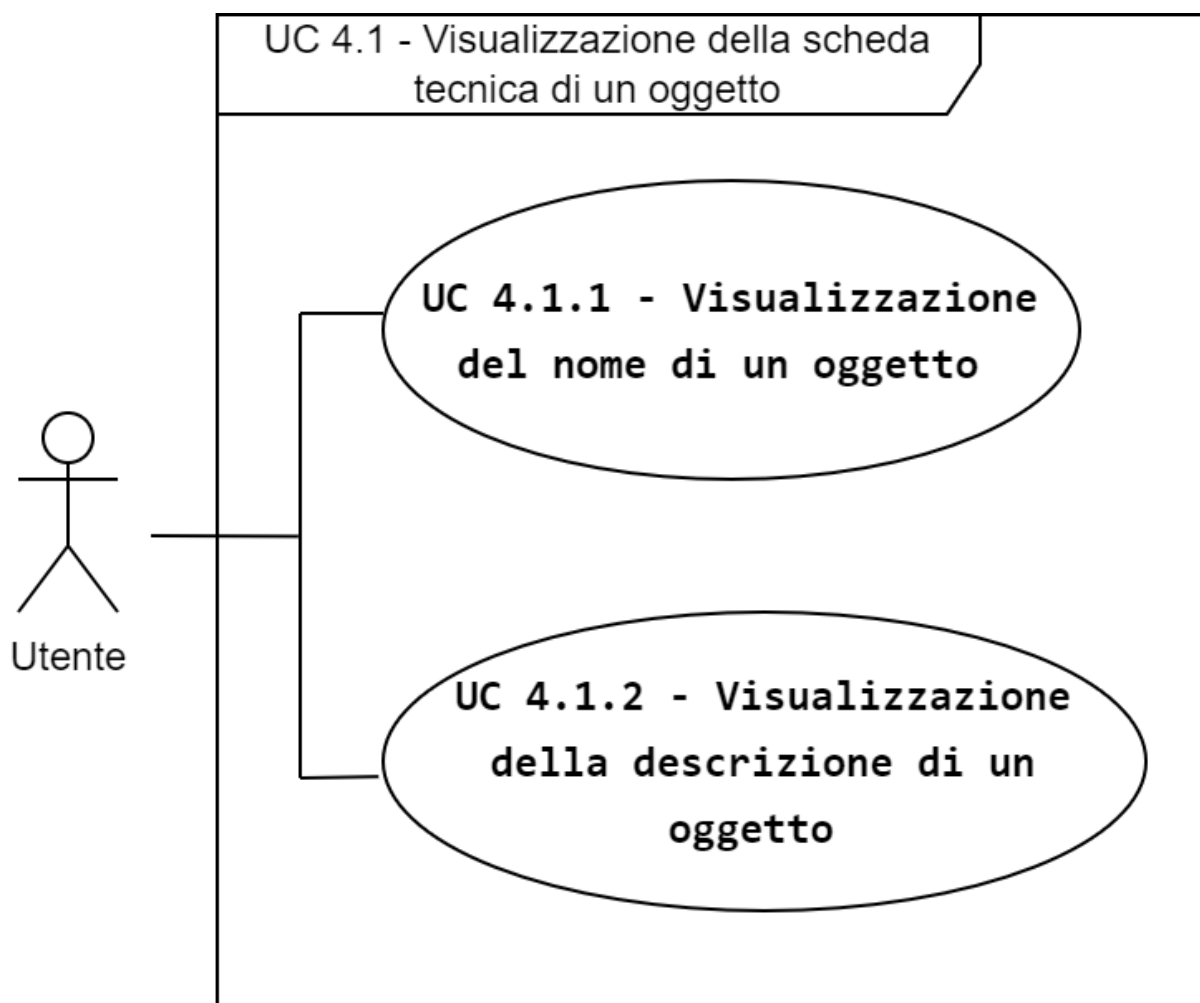


Figura 3: Casi d'uso relativi alla visualizzazione della scheda tecnica di un oggetto.

## UC 4.1 - Visualizzazione della scheda tecnica di un oggetto

- **Attore principale:** utente
- **Descrizione:** l'utente deve poter visualizzare la scheda tecnica di un oggetto
- **Scenario principale:** l'utente visualizza la scheda tecnica dell'oggetto
- **Precondizioni:**
  1. il sistema ha impostato la visualizzazione dell'oggetto ([UC 4](#))
  2. il sistema ha caricato la scheda tecnica dell'oggetto
- **Postcondizioni:** il sistema stampa a video la scheda tecnica dell'oggetto

### UC 4.1.1 - Visualizzazione del nome di un oggetto

- **Attore principale:** utente



- **Descrizione:** l'utente deve poter visualizzare il nome di un oggetto
- **Scenario principale:** l'utente visualizza il nome dell'oggetto
- **Precondizioni:**
  1. il sistema ha impostato la visualizzazione della scheda tecnica dell'oggetto ([UC 4.1](#))
  2. il sistema ha caricato il nome dell'oggetto
- **Postcondizioni:** il sistema stampa il nome dell'oggetto

#### UC 4.1.2 - Visualizzazione della descrizione di un oggetto

- **Attore principale:** utente
- **Descrizione:** l'utente deve poter visualizzare la descrizione di un oggetto
- **Scenario principale:** l'utente visualizza la descrizione dell'oggetto
- **Precondizioni:**
  1. il sistema ha impostato la visualizzazione della scheda tecnica dell'oggetto ([UC 4.1](#))
  2. il sistema ha caricato la descrizione dell'oggetto
- **Postcondizioni:** il sistema stampa la descrizione dell'oggetto

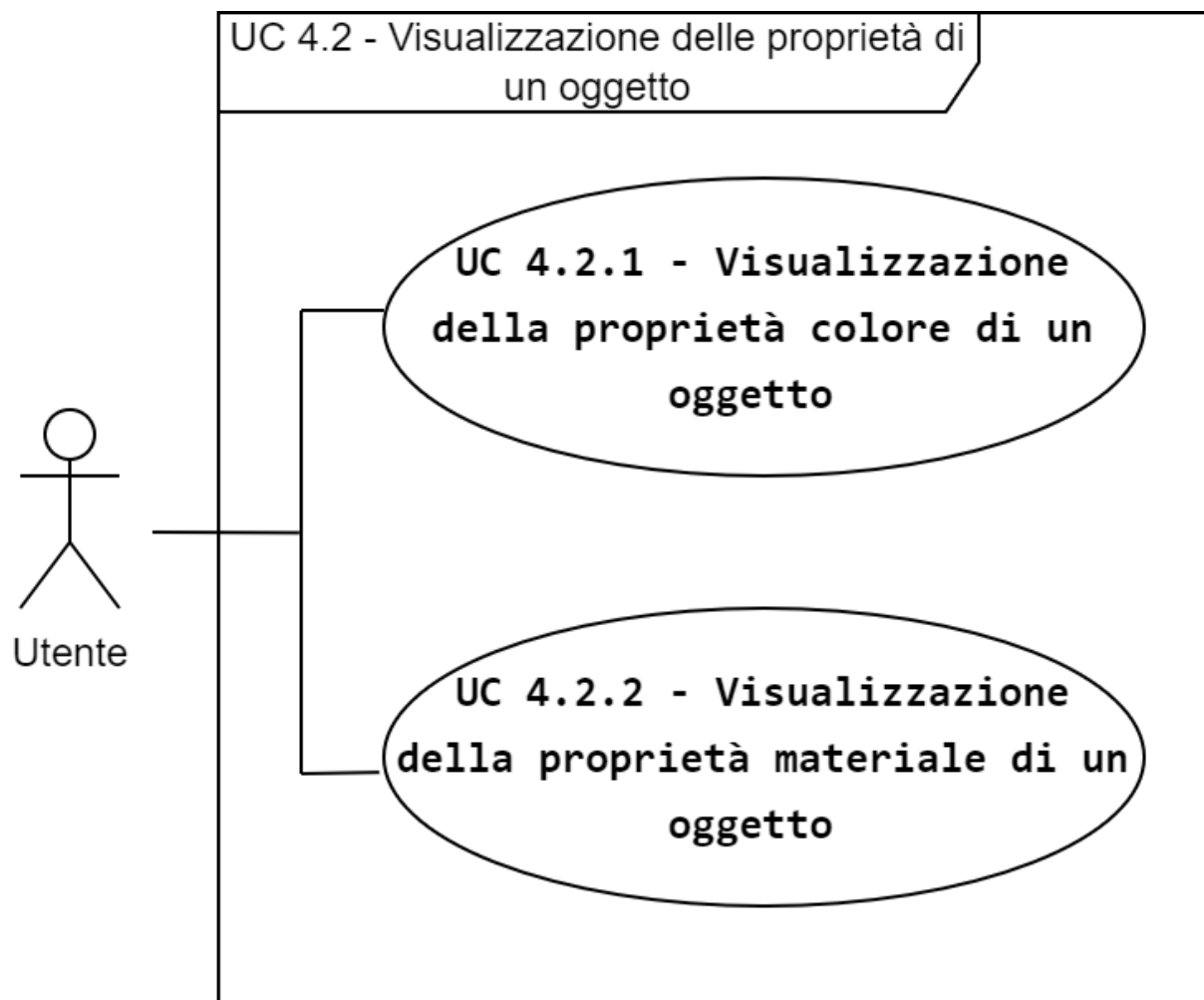


Figura 4: Casi d'uso relativi alla visualizzazione delle proprietà di un oggetto.

## UC 4.2 - Visualizzazione delle proprietà di un oggetto

- **Attore principale:** utente
- **Descrizione:** l'utente deve poter visualizzare le proprietà di un oggetto
- **Scenario principale:** l'utente visualizza le proprietà dell'oggetto
- **Precondizioni:**
  1. il sistema ha impostato la visualizzazione dell'oggetto ([UC 4](#))
  2. il sistema ha caricato le proprietà di un oggetto
- **Postcondizioni:** il sistema stampa a video le proprietà dell'oggetto

## UC 4.2.1 - Visualizzazione della proprietà colore di un oggetto

- **Attore principale:** utente



- **Descrizione:** l'utente deve poter visualizzare i diversi colori messi a disposizione per un oggetto
- **Scenario principale:** l'utente visualizza un set di colori disponibili per l'oggetto interessato
- **Precondizioni:**
  1. il sistema ha impostato la visualizzazione delle proprietà dell'oggetto ([UC 4.2](#))
  2. la proprietà colore è disponibile per l'oggetto interessato
- **Postcondizioni:** il sistema stampa a video un set di colori disponibili per l'oggetto interessato

### UC 4.2.2 - Visualizzazione della proprietà materiale di un oggetto

- **Attore principale:** utente
- **Descrizione:** l'utente deve poter visualizzare i diversi materiali messi a disposizione per un oggetto
- **Scenario principale:** l'utente visualizza un set di texture disponibili per l'oggetto interessato
- **Precondizioni:**
  1. il sistema ha impostato la visualizzazione delle proprietà dell'oggetto ([UC 4.2](#))
  2. la proprietà materiale è disponibile per l'oggetto interessato
- **Postcondizioni:** il sistema stampa a video un set di texture disponibili per l'oggetto interessato



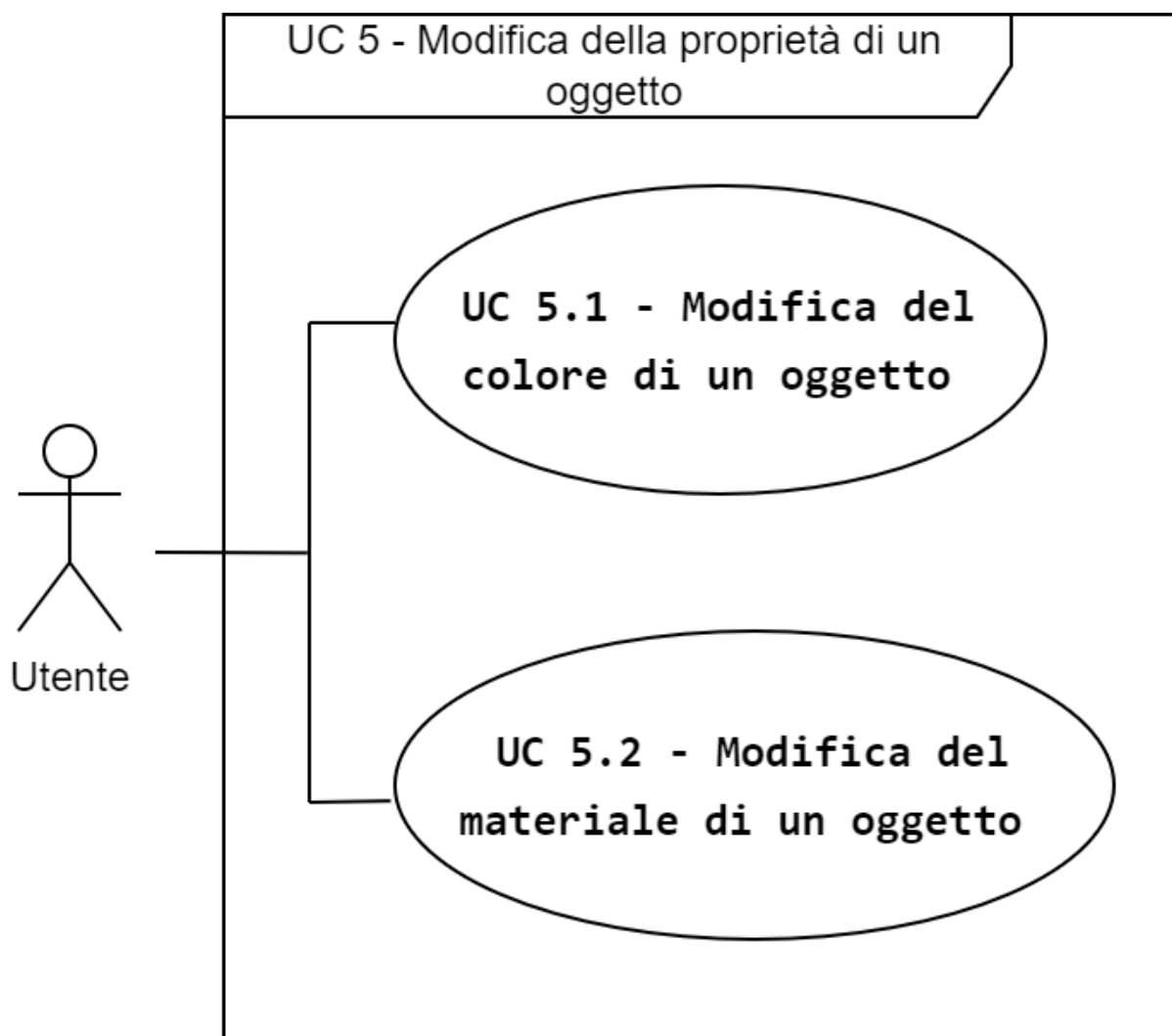


Figura 5: Casi d'uso relativi alla modifica della proprietà di un oggetto.

## UC 5 - Modifica della proprietà di un oggetto

- **Attore principale:** utente
- **Descrizione:** l'utente deve poter modificare delle proprietà di un oggetto
- **Scenario principale:** l'utente modifica una proprietà di un oggetto tra quelle disponibili
- **Precondizioni:**
  1. il sistema ha impostato la visualizzazione delle proprietà dell'oggetto ([UC 4.2](#))
  2. il sistema permette di modificare le proprietà di un oggetto
- **Postcondizioni:** il sistema ha modificato le proprietà dell'oggetto e ha aggiornato la sua visualizzazione 3D



## UC 5.1 - Modifica del colore di un oggetto

- **Attore principale:** utente
- **Descrizione:** l'utente deve poter modificare il colore di un oggetto
- **Scenario principale:** l'utente sceglie il colore di un oggetto tra i colori messi a disposizione
- **Precondizioni:**
  1. il sistema ha impostato la visualizzazione delle proprietà colore dell'oggetto ([UC 4.2.1](#))
  2. il sistema permette di modificare il colore di un oggetto
- **Postcondizioni:** il sistema ha modificato la proprietà colore di un oggetto e il colore del modello 3D associato ad esso

## UC 5.2 - Modifica del materiale di un oggetto

- **Attore principale:** utente
- **Descrizione:** l'utente deve poter modificare il materiale di un oggetto
- **Scenario principale:** l'utente sceglie il materiale di un oggetto tra le texture messe a disposizione
- **Precondizioni:**
  1. il sistema ha impostato la visualizzazione delle proprietà materiale dell'oggetto ([UC 4.2.2](#))
  2. il sistema permette di modificare il materiale di un oggetto
- **Postcondizioni:** il sistema ha modificato la proprietà materiale di un oggetto e la texture del modello 3D associato ad esso

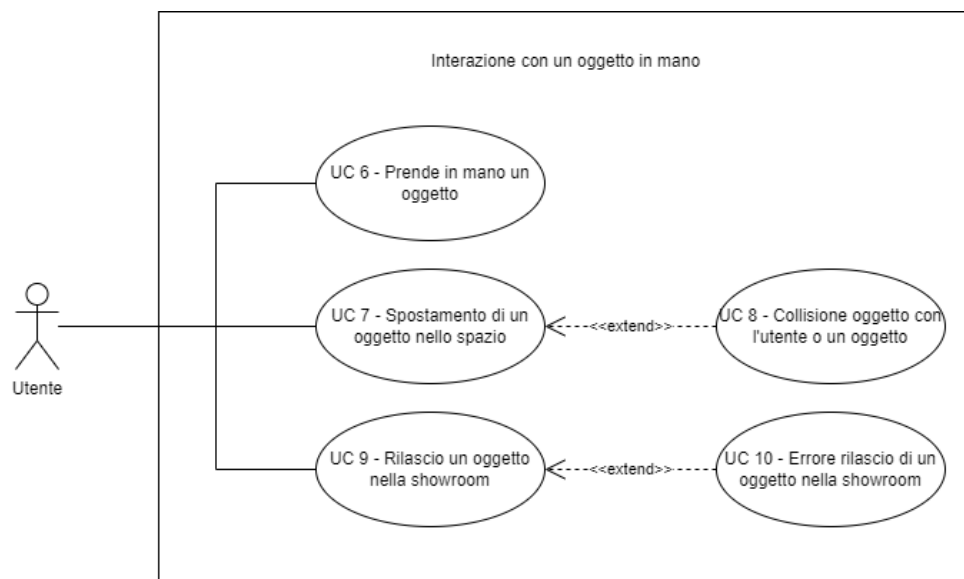


Figura 6: Casi d'uso relativi all'interazione con un oggetto in mano.

## UC 6 - Prende in mano un oggetto

- **Attore principale:** utente
- **Descrizione:** l'utente deve poter prendere in mano un oggetto per poterlo spostare nello spazio
- **Scenario principale:** l'utente interagisce con il sistema per prendere in mano l'oggetto
- **Precondizioni:**
  1. l'oggetto deve essere spostabile
  2. il sistema rileva che l'utente non ha un oggetto in mano
- **Postcondizioni:** il sistema associa l'oggetto in mano all'utente al movimento del mouse dell'utente

## UC 7 - Spostamento di un oggetto nello spazio

- **Attore principale:** utente
- **Descrizione:** l'utente deve poter spostare un oggetto secondo gli assi **X**, **Y** e **Z**
- **Scenario principale:** l'utente compie un movimento con la visuale e/o si muove nello spazio per spostare l'oggetto
- **Estensioni:** collisione oggetto con l'utente o un oggetto ([UC 8](#))
- **Precondizioni:** il sistema ha associato l'oggetto in mano all'utente al movimento del mouse dell'utente ([UC 6](#))



- **Postcondizioni:** il sistema ha spostato l'oggetto nello spazio

## UC 8 - Collisione oggetto con l'utente o un oggetto

- **Attore principale:** utente
- **Descrizione:** Quando l'utente sposta un oggetto esso può collidere con l'utente o con un altro oggetto, è necessario che il sistema fornisca un feedback all'utente in modo da poter capire che l'oggetto non può essere rilasciato in quella posizione
- **Scenario principale:**
  1. l'oggetto in mano all'utente collide con l'utente
  2. l'oggetto in mano all'utente collide con un altro oggetto
- **Precondizioni:** il sistema ha spostato l'oggetto nello spazio
- **Postcondizioni:** il sistema colora l'oggetto in rosso

## UC 9 - Rilascio un oggetto nella showroom

- **Attore principale:** utente
- **Descrizione:** l'utente deve poter posizionare nella showroom l'oggetto che ha in mano
- **Scenario principale:** l'utente rilascia l'oggetto nella showroom
- **Estensioni:** l'utente rilascia l'oggetto nella showroom ma esso collide con un altro oggetto ([UC 10](#))
- **Precondizioni:**
  1. il sistema ha associato l'oggetto in mano all'utente al movimento del mouse dell'utente ([UC 7](#))
  2. il sistema non ha rilevato una collisione ([UC 8](#))
- **Postcondizioni:**
  1. il sistema rilascia l'oggetto nella showroom
  2. il sistema dissocia l'oggetto in mano all'utente dal movimento del mouse dell'utente



## UC 10 - Visualizzazione di un errore al rilascio di un oggetto nella showroom

- **Attore principale:** utente
- **Descrizione:** l'utente visualizza un messaggio di errore quando prova a rilasciare un oggetto che collide
- **Scenario principale:** l'utente rilascia l'oggetto nella showroom ma esso collide con un altro oggetto
- **Precondizioni:**
  1. il sistema tenta di rilasciare l'oggetto nella showroom ([UC 9](#))
  2. il sistema ha rilevato una collisione ([UC 8](#))
- **Postcondizioni:** il sistema stampa a video un messaggio di errore

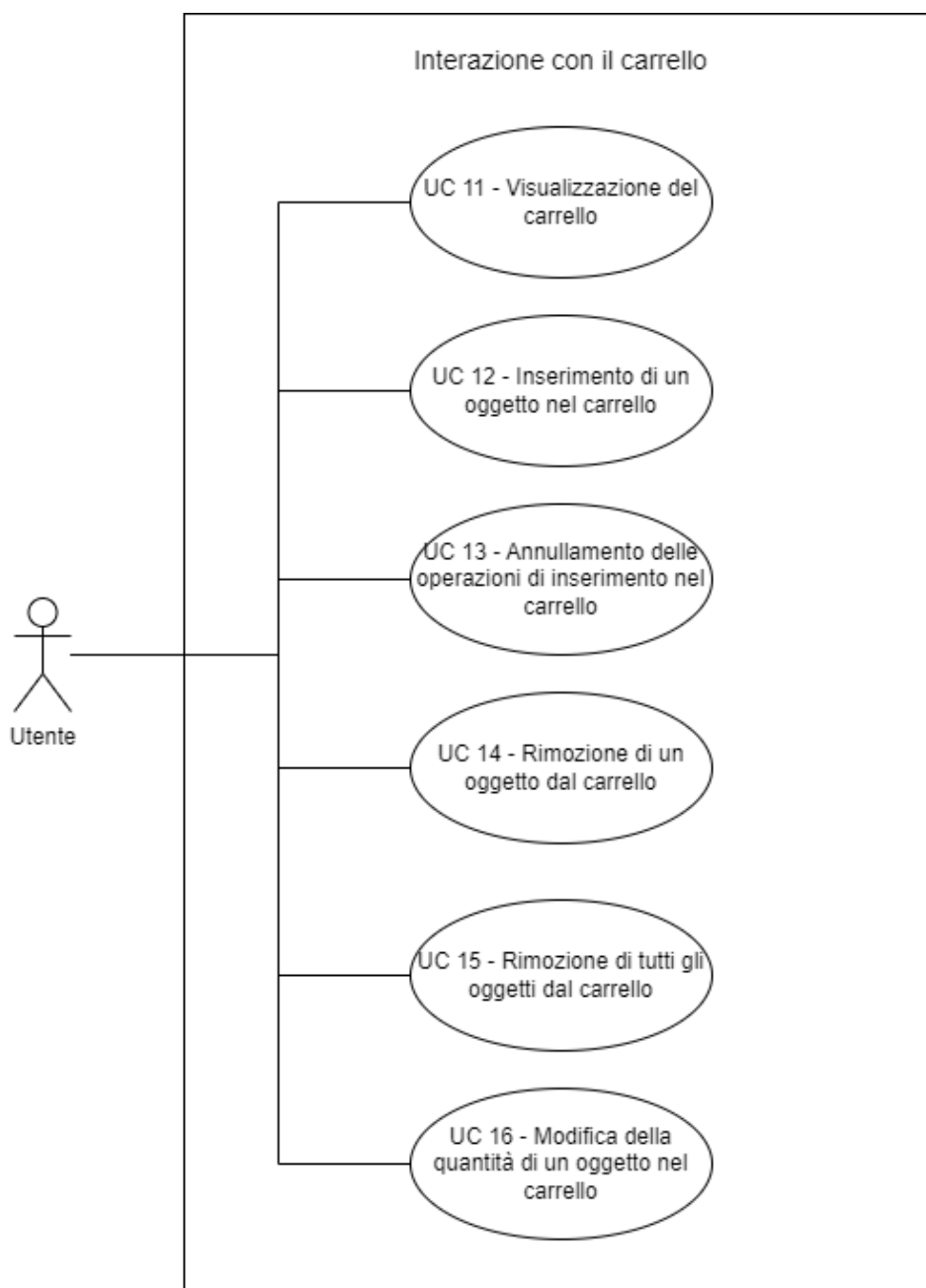


Figura 7: Casi d'uso relativi all'interazione con il carrello.

## UC 11 - Visualizzazione del carrello

- **Attore principale:** utente
- **Descrizione:** l'utente deve poter visualizzare il suo carrello per vedere la lista di oggetti, le loro caratteristiche e la quantità di ogni oggetto
- **Scenario principale:** l'utente interagisce con il sistema per visualizzare il carrello
- **Precondizioni:** il sistema ha impostato la visualizzazione del carrello



- **Postcondizioni:** il sistema visualizza il contenuto del carrello come una lista di oggetti

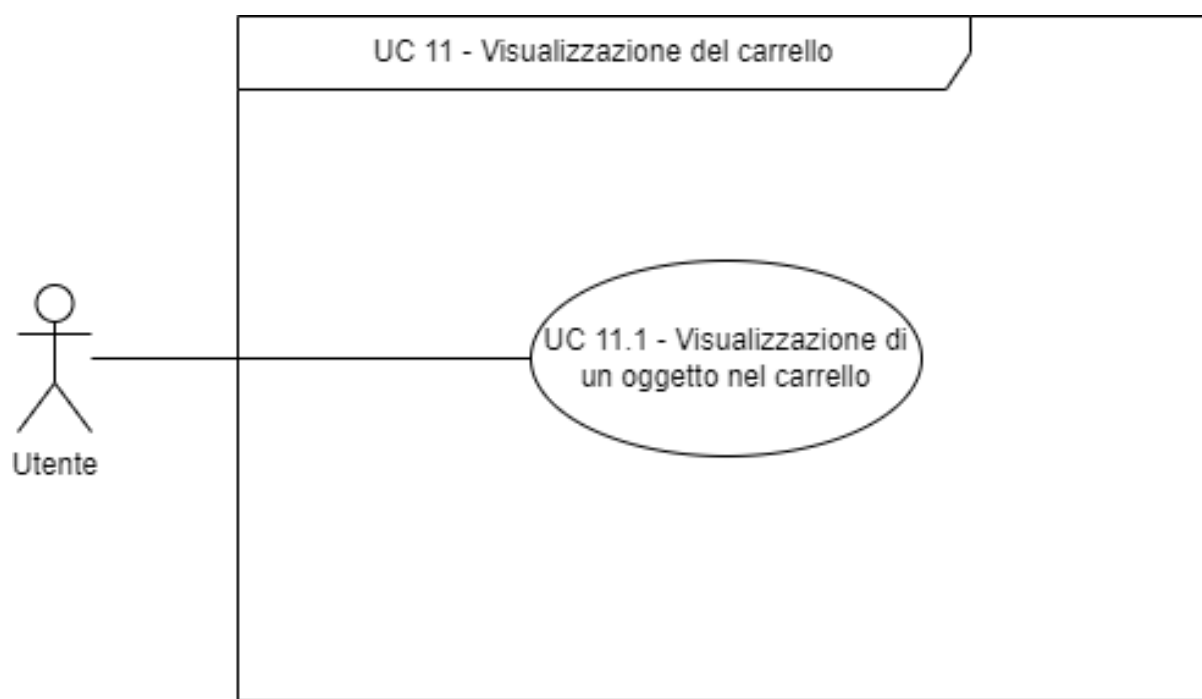


Figura 8: Casi d'uso relativi alla visualizzazione del carrello.

### UC 11.1 - Visualizzazione di un oggetto nel carrello

- **Attore principale:** utente
- **Descrizione:** l'utente deve poter visualizzare un oggetto nel carrello
- **Scenario principale:** l'utente visualizza un oggetto nel carrello
- **Precondizioni:** il sistema ha impostato la visualizzazione di un oggetto all'interno del carrello
- **Postcondizioni:** il sistema visualizza il contenuto di un oggetto presente nel carrello

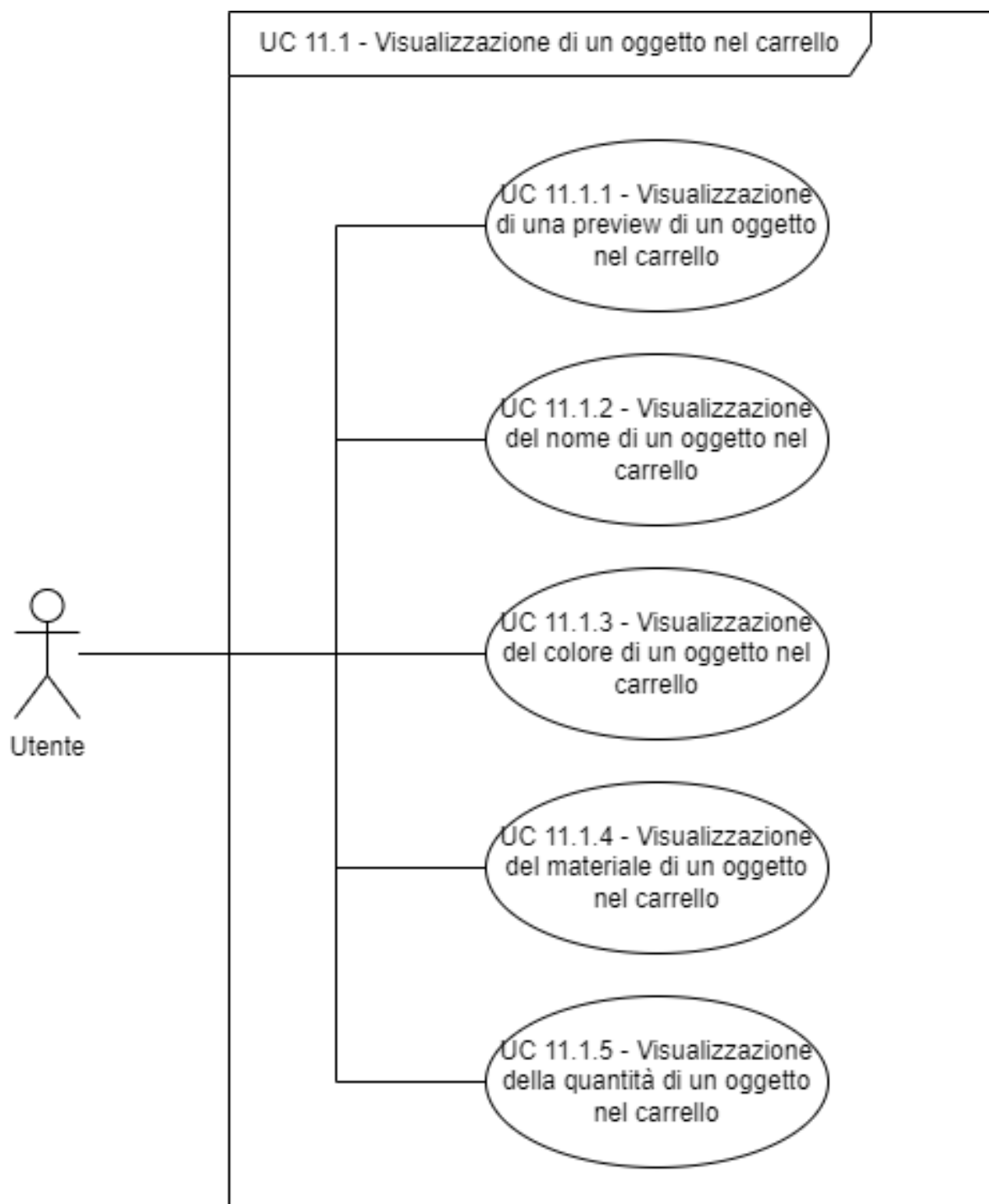


Figura 9: Casi d'uso relativi alla visualizzazione di un oggetto nel carrello.

### UC 11.1.1 - Visualizzazione di una preview di un oggetto nel carrello

- **Attore principale:** utente





- **Descrizione:** l'utente deve poter visualizzare la preview di un oggetto nel carrello
- **Scenario principale:** l'utente visualizza la preview un oggetto nel carrello
- **Precondizioni:** il sistema ha impostato la visualizzazione della preview di un oggetto all'interno del carrello
- **Postcondizioni:** il sistema stampa a video un'immagine di preview dell'oggetto

#### UC 11.1.2 - Visualizzazione del nome di un oggetto nel carrello

- **Attore principale:** utente
- **Descrizione:** l'utente deve poter visualizzare il nome di un oggetto nel carrello
- **Scenario principale:** l'utente visualizza il nome dell'oggetto
- **Precondizioni:** il sistema ha impostato la visualizzazione del nome di un oggetto all'interno del carrello
- **Postcondizioni:** il sistema stampa a video il nome dell'oggetto

#### UC 11.1.3 - Visualizzazione del colore di un oggetto nel carrello

- **Attore principale:** utente
- **Descrizione:** l'utente deve poter visualizzare il colore di un oggetto nel carrello
- **Scenario principale:** l'utente visualizza il colore dell'oggetto
- **Precondizioni:** il sistema ha impostato la visualizzazione del colore di un oggetto all'interno del carrello
- **Postcondizioni:** il sistema stampa a video il colore dell'oggetto

#### UC 11.1.4 - Visualizzazione del materiale di un oggetto nel carrello

- **Attore principale:** utente
- **Descrizione:** l'utente deve poter visualizzare il materiale di un oggetto nel carrello
- **Scenario principale:** l'utente visualizza il materiale dell'oggetto
- **Precondizioni:** il sistema ha impostato la visualizzazione del materiale di un oggetto all'interno del carrello
- **Postcondizioni:** il sistema stampa a video il materiale dell'oggetto



### UC 11.1.5 - Visualizzazione della quantità di un oggetto nel carrello

- **Attore principale:** utente
- **Descrizione:** l'utente deve poter visualizzare la quantità di un oggetto nel carrello
- **Scenario principale:** l'utente visualizza la quantità dell'oggetto
- **Precondizioni:** il sistema ha impostato la visualizzazione della quantità di un oggetto all'interno del carrello
- **Postcondizioni:** il sistema stampa a video la quantità dell'oggetto

### UC 12 - Inserimento di un oggetto nel carrello

- **Attore principale:** utente
- **Descrizione:** l'utente deve poter aggiungere un oggetto al carrello
- **Scenario principale:** l'utente interagisce con il sistema per inserire un oggetto nel carrello
- **Precondizioni:** il sistema permette l'inserimento di un oggetto nel carrello
- **Postcondizioni:** il sistema inserisce l'oggetto nel carrello

### UC 13 - Annullamento delle operazioni di inserimento nel carrello

- **Attore principale:** utente
- **Descrizione:** l'utente deve poter annullare le ultime operazioni di inserimento in ordine inverso (dalla più recente alla meno recente)
- **Scenario principale:** l'utente interagisce con il sistema per ripristinare lo stato del carrello prima dell'ultima operazione di inserimento
- **Precondizioni:**
  1. il sistema verifica che ci sia almeno una operazione da annullare
  2. il sistema permette l'annullamento dell'ultima operazione
- **Postcondizioni:** il sistema aggiorna il carrello di conseguenza



## UC 14 - Rimozione di un oggetto dal carrello

- **Attore principale:** utente
- **Descrizione:** l'utente deve poter rimuovere un oggetto dal carrello
- **Scenario principale:** l'utente interagisce con il sistema per rimuovere un oggetto dal carrello
- **Precondizioni:** il sistema permette la rimozione di un oggetto nel carrello
- **Postcondizioni:** il sistema rimuove l'oggetto dal carrello

## UC 15 - Rimozione di tutti gli oggetti dal carrello

- **Attore principale:** utente
- **Descrizione:** l'utente deve poter rimuovere tutti gli oggetti dal carrello, svuotandolo
- **Scenario principale:** l'utente interagisce con il sistema per rimuovere tutti gli oggetti dal carrello in un colpo solo
- **Precondizioni:** il sistema permette la rimozione di un oggetto nel carrello
- **Postcondizioni:** il sistema rimuove tutti gli oggetti dal carrello

## UC 16 - Modifica della quantità di un oggetto nel carrello

- **Attore principale:** utente
- **Descrizione:** l'utente deve poter aumentare o diminuire il numero di un oggetto già presente nel carrello
- **Scenario principale:**
  1. l'utente interagisce con il sistema per aumentare la quantità di un oggetto nel carrello
  2. l'utente interagisce con il sistema per diminuire la quantità di un oggetto nel carrello
- **Precondizioni:**
  1. il sistema ha impostato la visualizzazione del carrello
  2. il sistema permette di modificare la quantità di un oggetto nel carrello accertando che non sia uguale a 1
- **Postcondizioni:** il sistema modifica la quantità dell'oggetto nel carrello



## 4 Requisiti

In questa sezione vengono descritti i requisiti del prodotto software. Essi sono stati definiti tramite le specifiche fornite dal committente durante i colloqui, l'analisi del capitolato e le discussioni tra gli analisti del gruppo.

I requisiti sono stati suddivisi in quattro macro-categorie: requisiti funzionali, requisiti qualitativi, requisiti di vincolo e requisiti di prestazione. Il loro codice e la loro struttura sono definiti nelle **Norme di Progetto**.

### 4.1 Requisiti funzionali

Tabella 1: Requisiti funzionali

| Codice | Importanza   | Descrizione   | Fonti                 |
|--------|--------------|---|-----------------------|
| RFO1   | Obbligatorio | La showroom deve rappresentare una collezione di prodotti definita.   | Capitolato            |
| RFO2   | Obbligatorio | Il prodotto deve essere ad accesso pubblico, ovvero senza login.  | Capitolato            |
| RFO3   | Obbligatorio | Il prodotto deve avere sessioni volatili, ovvero il contenuto del carrello non deve essere consistente.           | Capitolato            |
| RFO4   | Obbligatorio | Il prodotto non deve avere una gestione di amministrazione.   | Capitolato            |
| RFO5   | Obbligatorio | L'utente deve avere a disposizione tastiera e/o mouse per la navigazione all'interno della showroom.              | Capitolato            |
| RFO6   | Obbligatorio | L'utente deve poter navigare nella showroom usando la tastiera.   | UC 1                  |
| RFO6.1 | Obbligatorio | L'utente deve poter cambiare la visuale usando il mouse.  | UC 2                  |
| RFD6.2 | Desiderabile | L'utente deve poter navigare nella showroom evitando che avvengano compenetrazioni quando collide con un oggetto. | VE_2022_11_28.3, UC 3 |
| RFO7   | Obbligatorio | L'utente deve poter visualizzare un oggetto nello spazio 3D e i suoi dettagli.                                    | Capitolato, UC 4      |
| RFO7.1 | Obbligatorio | L'utente deve poter visualizzare la scheda tecnica di un oggetto.   | UC 4.1                |



Tabella 1 (continuazione): Requisiti funzionali

|          |              |  |   |
|----------|--------------|--|---|
| RFO7.1.1 | Obbligatorio | L'utente deve poter visualizzare il nome di un oggetto.  | UC 4.1.1                                      |
| RFO7.1.2 | Obbligatorio | L'utente deve poter visualizzare la descrizione di un oggetto.   | UC 4.1.2                                      |
| RFO7.2   | Obbligatorio | L'utente deve poter visualizzare le proprietà di un oggetto.   | UC 4.2  |
| RFO7.2.1 | Obbligatorio | L'utente deve poter visualizzare i diversi colori messi a disposizione per un oggetto.   | UC 4.2.1                                      |
| RFD7.2.2 | Desiderabile | L'utente deve poter visualizzare i diversi materiali messi a disposizione per un oggetto.  | UC 4.2.2                                      |
| RFO8     | Obbligatorio | L'utente deve poter modificare delle proprietà di un oggetto.  | Capitolato, UC 5                              |
| RFO8.1   | Obbligatorio | L'utente deve poter modificare il colore di un oggetto.  | UC 5.1  |
| RFD8.2   | Desiderabile | L'utente deve poter modificare il materiale di un oggetto.   | UC 5.2  |
| RFP9     | Opzionale    | L'utente deve poter prelevare un elemento della collezione e permetterne una variazione della posizione nello spazio.                                  | Capitolato, VE_2022_11_28.1, UC 6, UC 7, UC 9 |
| RFP10    | Opzionale    | L'utente deve poter prendere in mano un oggetto per poterlo spostare nello spazio.   | UC 6  |
| RFP11    | Opzionale    | L'utente deve poter spostare un oggetto.   | UC 7  |
| RFP12    | Opzionale    | Quando l'utente sposta un oggetto esso può collidere con l'utente o con un altro oggetto, è necessario che il sistema fornisca un feedback all'utente. | UC 8  |



Tabella 1 (continuazione): Requisiti funzionali

|         |              |   |                   |
|---------|--------------|---|-------------------|
| RFP12.1 | Opzionale    | L'utente deve ricevere un feedback quando l'oggetto collide con un altro oggetto o con l'utente, in modo da poter capire che l'oggetto non può essere rilasciato in quella posizione. | UC 8              |
| RFP13   | Opzionale    | L'utente deve poter posizionare nella showroom l'oggetto che ha in mano.  | UC 9              |
| RFP13.1 | Opzionale    | L'utente visualizza un messaggio di errore quando prova a rilasciare un oggetto che collide.  | UC 10             |
| RFO14   | Obbligatorio | L'utente deve poter visualizzare il suo carrello per vedere la lista di oggetti, le loro caratteristiche e la quantità di ogni oggetto.   | UC 11             |
| RFO15   | Obbligatorio | L'utente deve poter visualizzare un oggetto nel carrello.   | UC 11.1           |
| RFO15.1 | Obbligatorio | L'utente deve poter visualizzare la preview di un oggetto nel carrello.   | UC 11.1.1         |
| RFO15.2 | Obbligatorio | L'utente deve poter visualizzare il nome di un oggetto nel carrello.  | UC 11.1.2         |
| RFO15.3 | Obbligatorio | L'utente deve poter visualizzare il colore di un oggetto nel carrello.  | UC 11.1.3         |
| RFD15.4 | Desiderabile | L'utente deve poter visualizzare il materiale di un oggetto nel carrello.   | UC 11.1.4         |
| RFO15.5 | Obbligatorio | L'utente deve poter visualizzare la quantità di un oggetto nel carrello.  | UC 11.1.5         |
| RFO16   | Obbligatorio | L'utente deve poter aggiungere un oggetto al carrello.  | Capitolato, UC 12 |
| RFP17   | Opzionale    | L'utente deve poter rimuovere un oggetto dal carrello.  | UC 14             |
| RFP17.1 | Opzionale    | L'utente deve poter rimuovere tutti gli oggetti dal carrello, svuotandolo.  | UC 15             |
| RFP18   | Opzionale    | L'utente deve poter aumentare o diminuire il numero di un oggetto già presente nel carrello.  | UC 16             |



Tabella 1 (continuazione): Requisiti funzionali

|         |              |  |       |
|---------|--------------|--|-------|
| RFP18.1 | Opzionale    | L'utente non deve poter diminuire il numero di un oggetto già presente nel carrello se la quantità è già 1.                | UC 16 |
| RFD19   | Desiderabile | L'utente deve poter annullare le ultime operazioni di inserimento in ordine inverso (dalla più recente alla meno recente). | UC 13 |

## 4.2 Requisiti qualitativi

Tabella 2: Requisiti qualitativi

| Codice | Importanza   | Descrizione   | Fonti           |
|--------|--------------|---|-----------------|
| RQO1   | Obbligatorio | Devono essere rispettate tutte le norme definite in <i>Norme di progetto</i> .  | Interno         |
| RQO2   | Obbligatorio | Devono essere rispettati i vincoli e le metriche definiti in <i>Piano di Qualifica</i> .  | Interno         |
| RQO3   | Obbligatorio | Devono essere consegnati i diagrammi UML <sub>G</sub> relativi ai casi d'uso.   | Capitolato      |
| RQO4   | Obbligatorio | Deve essere consegnata una lista dei bug risolti durante le fasi di sviluppo.   | Capitolato      |
| RQO5   | Obbligatorio | Deve essere consegnato il codice prodotto in formato sorgente utilizzando sistemi di versionamento del codice, quali Github <sub>G</sub> o Bitbucket <sub>G</sub> . | Capitolato      |
| RQO6   | Obbligatorio | Devono essere utilizzati <i>Git<sub>G</sub></i> come <i>Version Control System<sub>G</sub></i> e <i>Github</i> per hosting delle repository.                        | VI_2022_11_03.2 |
| RQO7   | Obbligatorio | Devono essere stesi i manuali utente.   | Capitolato      |
| RQP8   | Opzionale    | Deve essere consegnato lo schema design relativo alla base dati (se ritenuta necessaria al fine di dare persistenza alle diverse combinazioni).                     | Capitolato      |



Tabella 2 (continuazione): Requisiti qualitativi

|       |              |   |            |
|-------|--------------|---|------------|
| RQP9  | Opzionale    | Deve essere consegnata la documentazione delle API <sub>G</sub> che saranno realizzate (se ritenute necessarie al fine di potersi posizionare già a certe coordinate o in prossimità di un certo prodotto). | Capitolato |
| RQD10 | Desiderabile | Deve essere consegnato il prodotto in formato eseguibile per i sistemi <i>Windows</i> e <i>Linux</i> .  | Interno    |

### 4.3 Requisiti di vincolo

Tabella 3: Requisiti di vincolo

| Codice | Importanza   | Descrizione  | Fonti           |
|--------|--------------|--|-----------------|
| RVO1   | Obbligatorio | L'utente finale deve utilizzare una macchina con sistema operativo <i>Windows</i> 10 o superiore oppure <i>Linux</i> 20.04 (5.0).              | Interno         |
| RVO2   | Obbligatorio | Il prodotto dovrà essere sviluppato usando il framework Unreal Engine 5 in C++ e/o tramite il sistema blueprint <sub>G</sub> di Unreal Engine. | VI_2022_11_10.4 |
| RVO3   | Obbligatorio | L'utente finale dovrà utilizzare una macchina con almeno 4GB di RAM.   | Interno         |
| RVO4   | Obbligatorio | L'utente finale dovrà utilizzare una macchina con una versione DirectX uguale o superiore a 11.  | Interno         |





## 4.4 Tracciamento

Tabella 4: Tracciamento fonte - requisiti

| Fonte      | Requisiti |
|------------|-----------|
| Capitolato | RFO1      |
|            | RFO2      |
|            | RFO3      |
|            | RFO4      |
|            | RFO5      |
|            | RFO7      |
|            | RFO8      |
|            | RFP9      |
|            | RFO16     |
|            | RQO3      |
|            | RQO4      |
|            | RQO5      |
|            | RQO7      |
|            | RQP8      |
|            | RQP9      |
| Interno    | RQO1      |
|            | RQ02      |
|            | RQD10     |
|            | RVO1      |
|            | RVO3      |
|            | RVO4      |
| UC 1       | RFO6      |
| UC 2       | RFO6.1    |
| UC 3       | RFD6.2    |
| UC 4       | RFO7      |
| UC 4.1     | RFO7.1    |
| UC 4.1.1   | RFO7.1.1  |
| UC 4.1.2   | RFO7.1.2  |
| UC 4.2     | RFO7.2    |
| UC 4.2.1   | RFO7.2.1  |
| UC 4.2.2   | RFD7.2.2  |
| UC 5       | RFO8      |
| UC 5.1     | RFO8.1    |
| UC 5.2     | RFD8.2    |

Continued on next page

Tabella 4: Tracciamento fonte -  
requisiti (Continued)

|                 |                  |
|-----------------|------------------|
| UC 6            | RFP9<br>RFP10    |
| UC 7            | RFP9<br>RFP11    |
| UC 8            | RFP12<br>RFP12.1 |
| UC 9            | RFP9<br>RFP13    |
| UC 10           | RFP13.1          |
| UC 11           | RFO14            |
| UC 11.1         | RFO15            |
| UC 11.1.1       | RFO15.1          |
| UC 11.1.2       | RFO15.2          |
| UC 11.1.3       | RFO15.3          |
| UC 11.1.4       | RFD15.4          |
| UC 11.1.5       | RFO15.5          |
| UC 12           | RFO16            |
| UC 13           | RFD19            |
| UC 14           | RFP17            |
| UC 15           | RFP17.1          |
| UC 16           | RFP18<br>RFP18.1 |
| VE_2022_11_28.3 | RFD6.2           |
| VE_2022_11_28.1 | RFP9             |
| VI_2022_11_10.4 | RVO2             |
| VI_2022_11_03.2 | RQO6             |

Tabella 5: Tracciamento requisito -  
fonte

| Requisito | Fonte   |
|-----------|---|
| RFO1      | Capitolato  |
| RFO2      | Capitolato  |
| RFO3      | Capitolato  |
| RFO4      | Capitolato  |
| RFO5      | Capitolato  |
| RFO6      | UC 1  |
| RFO6.1    | UC2   |
| RFD6.2    | VE_2022_11_28.3<br>UC 3                               |
| RFO7      | Capitolato<br>UC 4                                    |
| RFO7.1    | UC 4.1  |
| RFO7.1.1  | UC 4.1.1  |
| RFO7.1.2  | UC 4.1.2  |
| RFO7.2    | UC 4.2  |
| RFO7.2.1  | UC 4.2.1  |
| RFD7.2.2  | UC 4.2.2  |
| RFO8      | Capitolato<br>UC 5                                    |
| RFO8.1    | UC 5.1  |
| RFD8.2    | UC 5.2  |
| RFP9      | Capitolato<br>VE_2022_11_28.1<br>UC 6<br>UC 7<br>UC 9 |
| RFP10     | UC 6  |
| RFP11     | UC 7  |
| RFP12     | UC 8  |
| RFP12.1   | UC 8  |
| RFP13     | UC 9  |
| RFP13.1   | UC 10   |
| RFO14     | UC 11   |

Continued on next page

Tabella 5: Tracciamento requisito -  
fonte (Continued)

|         |                     |
|---------|---------------------|
| RFO15   | UC 11.1             |
| RFO15.1 | UC 11.1.1           |
| RFO15.2 | UC 11.1.2           |
| RFO15.3 | UC 11.1.3           |
| RFD15.4 | UC 11.1.4           |
| RFO15.5 | UC 11.1.5           |
| RFO16   | Capitolato<br>UC 12 |
| RFP17   | UC 14               |
| RFP17.1 | UC 15               |
| RFP18   | UC 16               |
| RFP18.1 | UC 16               |
| RFD19   | UC 13               |
| RQO1    | Interno             |
| RQO2    | Interno             |
| RQO3    | Capitolato          |
| RQO4    | Capitolato          |
| RQO5    | Capitolato          |
| RQO6    | VI_2022_11_03.2     |
| RQO7    | Capitolato          |
| RQP8    | Capitolato          |
| RQP9    | Capitolato          |
| RQD10   | Interno             |
| RVO1    | Interno             |
| RVO2    | VI_2022_11_10.4     |
| RVO3    | Interno             |
| RVO4    | Interno             |



Tabella 6: Riepilogo dei requisiti

| Tipologia   | Obbligatori | Opzionali | Desiderabili | Totale |
|-------------|-------------|-----------|--------------|--------|
| Funzionali  | 22          | 11        | 5            | 38     |
| Qualitativi | 7           | 2         | 1            | 10     |
| Di vincolo  | 4           | 0         | 0            | 4      |