

# DON'T PANIC

3DMob: Grafica 3D su device mobili

---



## Analisi dei requisiti

### Informazioni sul documento

---

Versione	3.2.0
Redazione	Busato Luca Cesarato Fabio Lain Daniele Sciarrone Riccardo
Verifica	Basaglia Mattia
Responsabile	Pezzutti Marco
Uso	Esterno
Lista di distribuzione	Prof. Vardanega Tullio Prof. Cardin Riccardo Mentis Srl

### Descrizione

Documento che descrive l'analisi dei requisiti e dei casi d'uso del gruppo Don't Panic per il progetto 3DMob



## Diario delle modifiche

Descrizione modifica	Autore	Ruolo	Data	Versione
Approvazione documento	Pezzutti Marco	Responsabile	2013-01-15	3.2.0
Verifica del documento	Basaglia Mattia	Verificatore	2013-01-14	3.1.0
Revisione Mockup <sub>G</sub>	Lain Daniele	Analista	2013-01-13	3.0.3
Aggiornamento tracciamento	Cesarato Fabio	Analista	2013-01-13	3.0.2
Applicazione suggerimenti del committente sui requisiti	Busato Luca	Analista	2013-01-12	3.0.1
Applicazione suggerimenti del committente sui casi d'uso	Sciarrone Riccardo	Analista	2013-01-11	3.0.0
Approvazione documento	Busato Luca	Responsabile	2013-01-08	2.2.0
Verifica documento	Lain Daniele	Verificatore	2013-01-07	2.1.1
Verifica documento	Sciarrone Riccardo	Verificatore	2013-01-07	2.1.0
Aggiornamento tracciamento	Pezzutti Marco	Analista	2013-01-06	2.0.2
Revisione e specificazione requisiti	Basaglia Mattia	Analista	2013-01-06	2.0.1
Ampliamento descrizione casi d'uso	Cesarato Fabio	Analista	2013-01-06	2.0.0
Approvazione documento	Cesarato Fabio	Responsabile	2012-12-17	1.2.0
Verifica documento	Pezzutti Marco	Verificatore	2012-12-16	1.1.1
Verifica documento	Busato Luca	Verificatore	2012-12-15	1.1.0
Tracciamento requisiti	Lain Daniele	Analista	2012-12-14	1.0.4
Stesura dei requisiti	Basaglia Mattia	Analista	2012-12-11	1.0.3
Stesura casi d'uso	Rampazzo Federico	Analista	2012-12-06	1.0.2
Stesura struttura e introduzione	Sciarrone Riccardo	Analista	2012-12-02	1.0.1



## Indice

<b>1</b>	<b>Introduzione</b>	<b>1</b>
1.1	Scopo del documento . . . . .	1
1.2	Scopo del Prodotto . . . . .	1
1.3	Glossario . . . . .	1
1.4	Riferimenti . . . . .	1
1.4.1	Normativi . . . . .	1
1.4.2	Informativi . . . . .	1
<b>2</b>	<b>Descrizione generale</b>	<b>3</b>
2.1	Prospettive del prodotto . . . . .	3
2.2	Funzioni del prodotto . . . . .	3
2.3	Caratteristiche degli utenti . . . . .	3
2.4	Vincoli generali . . . . .	4
<b>3</b>	<b>Casi d'uso</b>	<b>5</b>
3.1	Caso d'uso UC1: Operazioni ad alto livello . . . . .	6
3.2	Caso d'uso UC1.1: Apertura di un file . . . . .	7
3.3	Caso d'uso UC1.1.1: Navigazione nel filesystem . . . . .	8
3.4	Caso d'uso UC1.1.2: Selezione di un file . . . . .	8
3.5	Caso d'uso UC1.1.3: Conferma apertura del file selezionato . . . . .	8
3.6	Caso d'uso UC1.2: Modifica della scena . . . . .	9
3.7	Caso d'uso UC1.2.1: Modifica dell'oggetto . . . . .	10
3.8	Caso d'uso UC1.2.1.1: Trasformazioni oggetto . . . . .	11
3.9	Caso d'uso UC1.2.1.1.1: Rotazione dell'oggetto . . . . .	11
3.10	Caso d'uso UC1.2.1.1.2: Traslazione dell'oggetto . . . . .	12
3.11	Caso d'uso UC1.2.1.1.3: Ridimensionamento dell'oggetto . . . . .	12
3.12	Caso d'uso UC1.2.1.2: Modifica caratteristiche dell'oggetto . . . . .	12
3.13	Caso d'uso UC1.2.1.2.1: Modifica del materiale . . . . .	13
3.14	Caso d'uso UC1.2.1.2.1.1: Modifica colore speculare . . . . .	13
3.15	Caso d'uso UC1.2.1.2.1.2: Modifica del colore di diffusione . . . . .	14
3.16	Caso d'uso UC1.2.1.2.2: Modifica dell'opacità . . . . .	14
3.17	Caso d'uso UC1.2.2: Modifica della luce . . . . .	14
3.18	Caso d'uso UC1.2.2.1: Modifica caratteristiche luce . . . . .	15
3.19	Caso d'uso UC1.2.2.1.1: Modifica intensità luce . . . . .	16
3.20	Caso d'uso UC1.2.2.1.2: Modifica colore luce . . . . .	16
3.21	Caso d'uso UC1.2.2.1.3: Modifica tipologia luce . . . . .	16
3.22	Caso d'uso UC1.2.2.2: Trasformazioni luce . . . . .	17
3.23	Caso d'uso UC1.2.2.2.1: Traslazione luce . . . . .	17
3.24	Caso d'uso UC1.2.2.2.2: Rotazione luce . . . . .	17
3.25	Caso d'uso UC1.2.3: Selezione di un elemento della scena . . . . .	18
3.26	Caso d'uso UC1.2.4: Aggiunta di una fonte luminosa . . . . .	18
3.27	Caso d'uso UC1.2.5: Visualizzazione anteprima modifiche . . . . .	18
3.28	Caso d'uso UC1.2.6: Selezione tipologia di fonte luminosa . . . . .	18
3.29	Caso d'uso UC1.3: Modifica della camera . . . . .	19
3.30	Caso d'uso UC1.3.1: Panning . . . . .	20
3.31	Caso d'uso UC1.3.2: Zoom . . . . .	20
3.32	Caso d'uso UC1.3.2.1: Zoom in . . . . .	21



3.33	Caso d'uso UC1.3.2.2: Zoom out . . . . .	21
3.34	Caso d'uso UC1.3.3: Rotazione . . . . .	21
3.35	Caso d'uso UC1.3.3.1: Rotazione lungo l'asse Y . . . . .	22
3.36	Caso d'uso UC1.3.3.2: Rotazione lungo l'asse X . . . . .	22
3.37	Caso d'uso UC1.3.3.3: Rotazione lungo l'asse Z . . . . .	22
3.38	Caso d'uso UC1.3.4: Modifica del colore di sfondo . . . . .	23
3.39	Caso d'uso UC1.3.5: Visualizzazione anteprima modifiche . . . . .	23
3.40	Caso d'uso UC1.4: Salvataggio su file . . . . .	24
3.41	Caso d'uso UC1.4.1: Opzioni di salvataggio . . . . .	25
3.42	Caso d'uso UC1.4.1.1: Scelta precisione dei dati . . . . .	26
3.43	Caso d'uso UC1.4.1.2: Scelta del formato . . . . .	26
3.44	Caso d'uso UC1.4.1.3: Scelta della compressione . . . . .	26
3.45	Caso d'uso UC1.4.2: Navigazione nel filesystem . . . . .	26
3.46	Caso d'uso UC1.4.3: Scrittura nome del file . . . . .	27
3.47	Caso d'uso UC1.4.4: Selezione file esistente . . . . .	27
3.48	Caso d'uso UC1.4.5: Conferma del salvataggio . . . . .	27
3.49	Caso d'uso UC1.5: Annulla / Ripristina . . . . .	27
3.50	Caso d'uso UC1.5.1: Annullamento comando . . . . .	28
3.51	Caso d'uso UC1.5.2: Ripristino del comando annullato . . . . .	28
3.52	Caso d'uso UC1.5.3: Visualizzazione anteprima modifiche . . . . .	28
3.53	Caso d'uso UC1.6: Sistema di aiuto interattivo . . . . .	29
3.54	Caso d'uso UC1.6.1: Ricerca termine nel sistema d'aiuto . . . . .	29
3.55	Caso d'uso UC1.6.2: Scelta argomento . . . . .	30
3.56	Caso d'uso UC1.7: Notifiche di sistema . . . . .	30
3.57	Caso d'uso UC1.8: Informazioni di sistema . . . . .	30
3.58	Caso d'uso UC1.9: Anteprima oggetto 3D convertito . . . . .	30
3.59	Caso d'uso UC1.10: Impostazione limiti di conversione . . . . .	31
3.60	Caso d'uso UC1.10.1: Impostazione numero massimo di luci da importare	31
3.61	Caso d'uso UC1.10.2: Impostazione la dimensione massima di una texture	32
3.62	Caso d'uso UC1.10.3: Selezionare impostazioni predeterminate . . . . .	32
<b>4</b>	<b>Requisiti</b>	<b>33</b>
4.1	Requisiti funzionali . . . . .	33
4.2	Requisiti di vincolo . . . . .	38
4.3	Requisiti di qualità . . . . .	39
4.4	Requisiti prestazionali . . . . .	40
4.5	Tracciamento requisiti-fonti . . . . .	41
4.6	Tracciamento fonti-requisiti . . . . .	44
4.7	Riepilogo . . . . .	48
4.8	Requisiti Accettati . . . . .	48
<b>5</b>	<b>Tracciamento dei test</b>	<b>51</b>
5.1	Tracciamento requisiti-test . . . . .	51
<b>6</b>	<b>Appendici</b>	<b>53</b>
6.1	Mockup . . . . .	53



## Elenco delle tabelle

2	Tabella requisiti funzionali / fonti . . . . .	37
3	Tabella requisiti di vincolo / fonti . . . . .	38
4	Tabella requisiti qualitativi / fonti . . . . .	39
5	Tabella requisiti prestazionali / fonti . . . . .	40
6	Tabella requisiti/fonti . . . . .	43
7	Tabella fonti/requisiti . . . . .	47
8	Riepilogo requisiti . . . . .	48
9	Tabella requisiti / test di sistema / test di validazione . . . . .	52



## Elenco delle figure

1	Caso d'uso UC1: Operazioni ad alto livello . . . . .	6
2	Caso d'uso UC1.1: Apertura di un file . . . . .	7
3	Caso d'uso UC1.2: Modifica della scena . . . . .	9
4	Caso d'uso UC1.2.1: Modifica dell'oggetto . . . . .	10
5	Caso d'uso UC1.2.1.1: Trasformazioni oggetto . . . . .	11
6	Caso d'uso UC1.2.1.2: Modifica caratteristiche dell'oggetto . . . . .	12
7	Caso d'uso UC1.2.1.2.1: Modifica del materiale . . . . .	13
8	Caso d'uso UC1.2.2: Modifica della luce . . . . .	14
9	Caso d'uso UC1.2.2.1: Modifica caratteristiche luce . . . . .	15
10	Caso d'uso UC1.2.2.2: Trasformazioni luce . . . . .	17
11	Caso d'uso UC1.3: Modifica della camera . . . . .	19
12	Caso d'uso UC1.3.2: Zoom . . . . .	20
13	Caso d'uso UC1.3.3: Rotazione . . . . .	21
14	Caso d'uso UC1.4: Salvataggio su file . . . . .	24
15	Caso d'uso UC1.4.1: Opzioni di salvataggio . . . . .	25
16	Caso d'uso UC1.5: Annulla / Ripristina . . . . .	27
17	Caso d'uso UC1.6: Sistema di aiuto interattivo . . . . .	29
18	Caso d'uso UC1.10: Impostazione limiti di conversione . . . . .	31
19	Mockup interfaccia utente . . . . .	53



# 1 Introduzione

## 1.1 Scopo del documento

L'analisi del capitolato d'appalto C2 e il successivo incontro con il proponente ha evidenziato un insieme di requisiti che il presente documento ha lo scopo di elencare e descrivere in modo dettagliato. Lo scopo di tale documento è quindi presentare le funzionalità che offrirà il prodotto.

## 1.2 Scopo del Prodotto

Lo scopo del progetto è la realizzazione di un applicazione in grado di convertire file prodotti da programmi di grafica 3D in file in formato JSON<sub>G</sub> in grado di essere visualizzati su dispositivi mobile senza perdita di informazione. L'obiettivo è quello di semplificare il workflow attuale necessario a rendere compatibili i file.

## 1.3 Glossario

Al fine di evitare ogni ambiguità di linguaggio e massimizzare la comprensione dei documenti, i termini tecnici, di dominio, gli acronimi e le parole che necessitano di essere chiarite, sono riportate nel documento *Glossario v3.2.0*.

Ogni occorrenza di vocaboli presenti nel *Glossario* è marcata da una "G" maiuscola in pedice.

## 1.4 Riferimenti

### 1.4.1 Normativi

- **Capitolato d'appalto C2:** 3DMob: Grafica 3D su device mobili  
<http://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2012/Progetto/C2.pdf>;
- **Verbali esterni:**
  - Verbale incontro con il Proponente in data 2012-12-04 (*Verbale Esterno 2012-12-04 v1.2.0*).
- **Norme di Progetto:** *Norme di Progetto v3.2.0*.

### 1.4.2 Informativi

- **Slide dell'insegnamento Ingegneria del Software modulo A:**
  - Ingegneria dei requisiti.  
<http://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2012/>;
- **Software Engineering - Ian Sommerville - 9<sup>th</sup> Edition (2010):**
  - Chapter 4: Requirements engineering.
- **UML<sub>G</sub> Distilled - Martin Fowler - 4<sup>a</sup> Edizione (2010):**
  - Capitolo 9: Casi d'uso.



- Dall'idea al codice con UML<sub>G</sub> 2 - L. Baresi, L. Lavazza, M. Pianciamore  
- 1<sup>a</sup> Edizione (2006):
  - Capitolo 3: Analisi dei requisiti.
- **IEEE 830-1998:** Recommended Practice for Software Requirements Specifications  
[http://en.wikipedia.org/wiki/Software\\_requirements\\_specification](http://en.wikipedia.org/wiki/Software_requirements_specification);
- **Blender:**  
<http://www.blender.org/>.





## 2 Descrizione generale

### 2.1 Prospettive del prodotto

La problematica che il prodotto si pone di risolvere è quella di ridurre il carico di lavoro utente per convertire un oggetto 3D creato con software come 3ds<sub>G</sub> Max in un oggetto compatibile con eventuali limiti di OpenGL ES<sub>G</sub>, da visualizzare su dispositivi mobili. Il prodotto vuole sostituire diverse operazioni attualmente manuali con un'unica procedura automatica, permettendo anche di visualizzare l'anteprima della conversione e di modificare le caratteristiche base degli oggetti.

### 2.2 Funzioni del prodotto

Il programma fornisce un'interfaccia grafica per l'apertura, la conversione ed il salvataggio di file 3D in vari formati. Permetterà di modificare vari parametri dell'oggetto, visualizzare un'anteprima del file e scegliere tra varie opzioni di esportazione, tra cui la precisione dei dati e il formato.

In particolare, dopo l'avvio del programma ed il caricamento di un file nei formati permessi, sarà permesso:

- Modificare elementi della scena<sub>G</sub>:
  - Selezionare un oggetto od una luce della scena<sub>G</sub>;
  - Modificare le caratteristiche di un oggetto;
  - Applicare trasformazioni ad un oggetto;
  - Modificare le caratteristiche di una fonte di luce;
  - Applicare trasformazioni ad una fonte di luce.
- Modificare la vista dell'anteprima:
  - Ruotare la camera<sub>G</sub>;
  - Navigare nell'anteprima;
  - Zoomare la camera<sub>G</sub>;
  - Cambiare il colore di sfondo dell'anteprima.
- Selezionare i parametri di esportazione:
  - Scegliere tra singola o doppia precisione;
  - Scegliere tra formati compatti o leggibili.
- Esportare il file in uno dei formati permessi.

### 2.3 Caratteristiche degli utenti

Come emerso dal capitolato e come specificato dal Proponente in *Verbale Esterno 2012-12-04 v1.2.0* il prodotto si rivolge a programmatori ed utenti che conoscano i fondamenti della modellazione 3D.

Non emerge quindi il requisito di avere alcuna gerarchia di utenti, o utenti con privilegi differenziati. Pertanto l'applicazione prevede una sola tipologia di utente, ovvero l'utilizzatore finale.



## 2.4 Vincoli generali

Per poter utilizzare il prodotto 3DMob è necessario disporre di un computer con in esecuzione Windows<sub>G</sub> 7 (pur non essendo un vincolo, il gruppo ha deciso di implementare la funzionalità che il prodotto si possa eseguire anche in Ubuntu<sub>G</sub> 12.04 LTS, entrambi nelle edizioni a 32 e 64 bit).

Il prodotto non richiede particolari requisiti hardware, anche se gli stessi possono influenzarne la velocità di esecuzione.



### 3 Casi d'uso

L'analisi del capitolato, l'incontro con il Mentis Srl e la discussione tra gli *Analisti* ha portato alla definizione dei casi d'uso seguenti. Le fonti di tali casi d'uso hanno quindi origine sia esterna che interna al gruppo, ovvero derivate da necessità dedotte dall'analisi del dominio del problema. Le aspettative di esperienza utente derivano dall'utilizzo di Blender, un programma di modellazione 3D libero.

Ogni caso d'uso ha un codice univoco gerarchico, nella forma:

UC[codice univoco del padre].[codice progressivo di livello]

Il codice progressivo può includere diversi livelli di gerarchia separati da un punto.



### 3.1 Caso d'uso UC1: Operazioni ad alto livello

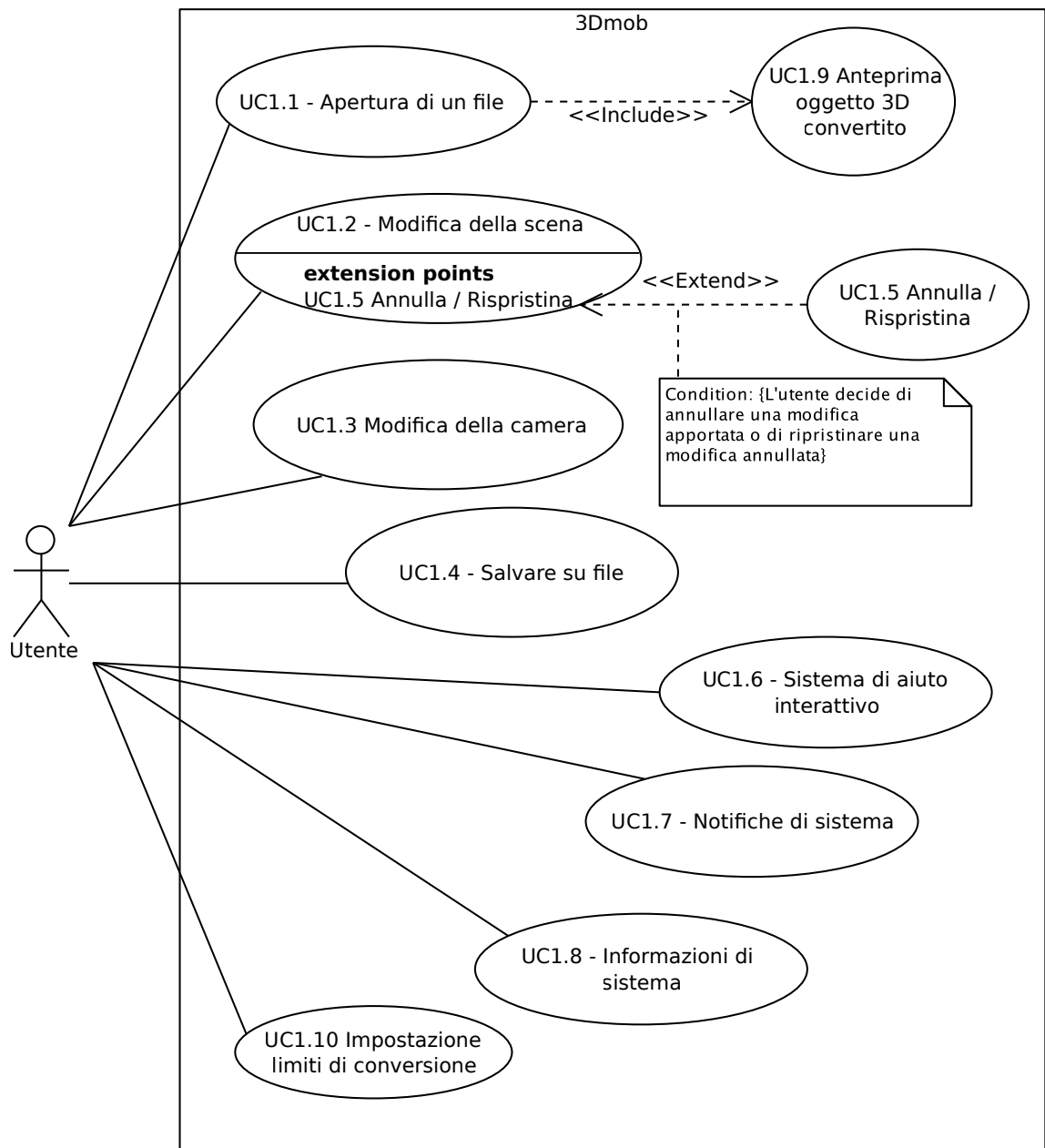


Figura 1: Caso d'uso UC1: Operazioni ad alto livello

- **Attori:** Utente;
- **Scopo e descrizione:** L'utente ha avviato il programma correttamente e questo è pronto all'uso. Può effettuare varie operazioni: caricare un file nei formati permessi, effettuare modifiche alla vista e alla scena<sub>G</sub> ed esportare nei formati permessi se è stato caricato un file. È presente un'area di anteprima dove visualizzare il rendering<sub>G</sub> del file caricato, se presente. In ogni momento il sistema può visualizzare informazioni e messaggi rivolti all'utente;
- **Precondizione:** Il programma è stato avviato ed è pronto all'uso;



- **Flusso principale degli eventi:**

1. L'utente può aprire un file (UC1.1);
2. L'utente può modificare la scena<sub>G</sub> (UC1.2);
3. L'utente può modificare la camera<sub>G</sub> (UC1.3);
4. L'utente può salvare la scena<sub>G</sub> su file (UC1.4);
5. L'utente può consultare l'aiuto interattivo (UC1.6);
6. L'utente può visualizzare varie notifiche di sistema (UC1.7);
7. L'utente può visualizzare le informazioni di sistema (UC1.8);
8. L'utente può impostare i limiti di conversione (UC1.10).

- **Estensioni:**

1. Solo nel caso in cui venga effettuata una modifica l'utente può scegliere di annullare l'ultima modifica eseguita. Solo nel caso in cui sia stata effettuata una modifica ed in seguito annullata, l'utente può scegliere di ripristinarla (UC1.5).

- **Inclusioni:**

1. Il sistema visualizza un'anteprima dell'oggetto 3D convertito (UC1.9).

- **Postcondizione:** Il sistema ha ottenuto le informazioni sulle operazioni che l'utente desidera eseguire.

### 3.2 Caso d'uso UC1.1: Apertura di un file

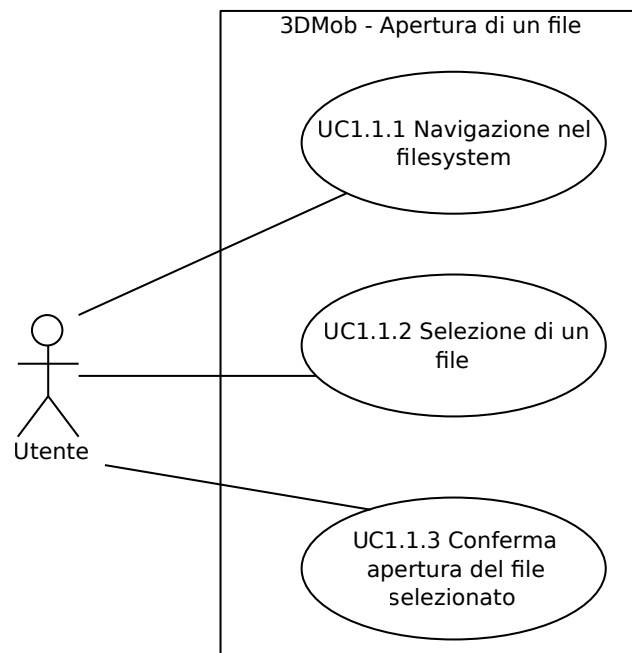


Figura 2: Caso d'uso UC1.1: Apertura di un file

- **Attori:** Utente;



- **Scopo e descrizione:** L'utente ha scelto l'opzione di apertura di un file. L'utente deve scegliere e selezionare il file da aprire;
- **Precondizione:** Il sistema è pronto ad elaborare un nuovo file;
- **Flusso principale degli eventi:**
  1. Navigazione nel filesystem (UC1.1.1);
  2. Selezione di un file (UC1.1.2);
  3. Conferma apertura del file selezionato (UC1.1.3).
- **Scenari Alternativi:**
  1. Viene annullata l'apertura del file oppure viene selezionato un file con un formato sbagliato, il sistema rimane nello stato precedente all'apertura del file.
- **Postcondizione:** Il sistema ha caricato il file selezionato ed ha aggiornato la vista.

### 3.3 Caso d'uso UC1.1.1: Navigazione nel filesystem

- **Attori:** Utente;
- **Scopo e descrizione:** L'utente può navigare nel filesystem per selezionare la cartella contenente il file che vuole caricare;
- **Precondizione:** Il sistema è in attesa che l'utente selezioni una cartella all'interno del filesystem;
- **Postcondizione:** Il sistema ha modificato la cartella corrente riflettendo la selezione dell'utente.

### 3.4 Caso d'uso UC1.1.2: Selezione di un file

- **Attori:** Utente;
- **Scopo e descrizione:** L'utente seleziona il file che desidera aprire;
- **Precondizione:** Il sistema mostra i file presenti nella cartella selezionata dall'utente;
- **Postcondizione:** Il sistema evidenzia il file indicato dall'utente.

### 3.5 Caso d'uso UC1.1.3: Conferma apertura del file selezionato

- **Attori:** Utente;
- **Scopo e descrizione:** L'utente conferma l'apertura del file selezionato;
- **Precondizione:** Il sistema ha un file selezionato pronto per essere aperto;
- **Postcondizione:** Il sistema ha aperto il file selezionato dall'utente.



### 3.6 Caso d'uso UC1.2: Modifica della scena

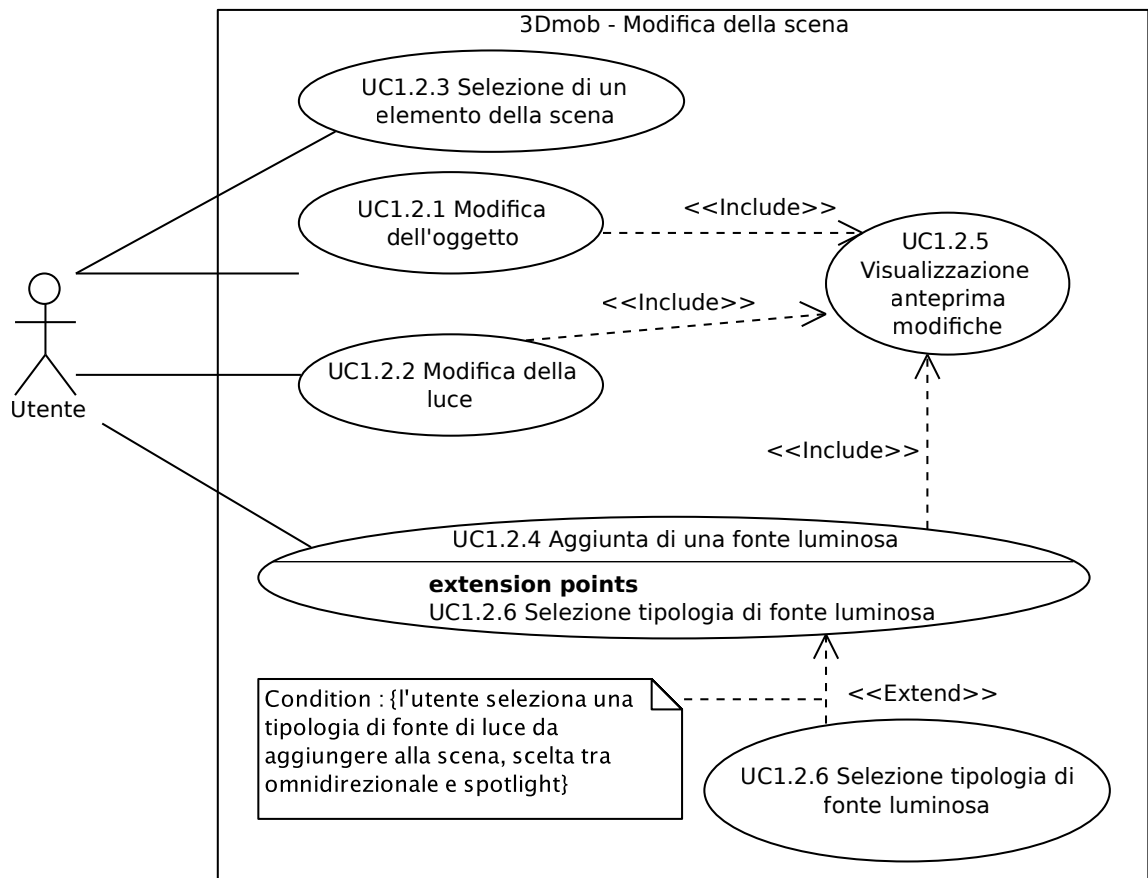


Figura 3: Caso d'uso UC1.2: Modifica della scena

- **Attori:** Utente;
- **Scopo e descrizione:** L'utente può selezionare un elemento (oggetto o fonte di luce) della scena<sub>G</sub> ed apportare varie modifiche a quanto selezionato, oppure aggiungere altre fonti di luce oltre a quelle presenti. Dopo ogni modifica viene aggiornata l'anteprima;
- **Precondizione:** Nel sistema è stato caricato correttamente un file nei formati permessi;
- **Flusso principale degli eventi:**
  1. Selezione di un elemento della scena<sub>G</sub> (UC1.2.3);
  2. Modifica dell'oggetto (UC1.2.1);
  3. Modifica della luce (UC1.2.2);
  4. Aggiunta di una fonte di luce (UC1.2.4).
- **Estensioni:**
  1. Selezione della tipologia della fonte di luce da aggiungere alla scena<sub>G</sub>, scelta tra omnidirezionale e spotlight<sub>G</sub> (UC1.2.6).



- **Inclusioni:**

1. Quando viene modificato un oggetto oppure aggiunta o modificata una luce il sistema aggiorna l'anteprima (UC1.2.5).

- **Postcondizione:** Nel sistema è presente un oggetto modificato o una luce della scena<sub>G</sub> modificata e ha memorizzato lo storico delle modifiche effettuate.

### 3.7 Caso d'uso UC1.2.1: Modifica dell'oggetto

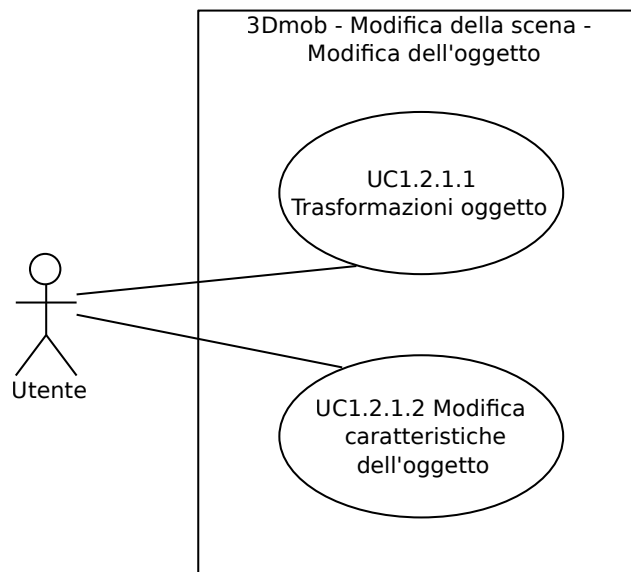


Figura 4: Caso d'uso UC1.2.1: Modifica dell'oggetto

- **Attori:** Utente;
- **Scopo e descrizione:** L'utente può effettuare varie operazioni sull'oggetto selezionato, dall'applicare trasformazioni al modificarne le caratteristiche;
- **Precondizione:** Il sistema presenta un oggetto selezionato nella scena<sub>G</sub> e l'utente desidera modificarlo;
- **Flusso principale degli eventi:**
  1. L'utente può applicare una trasformazione all'oggetto (UC1.2.1.1);
  2. L'utente può modificare le caratteristiche dell'oggetto (UC1.2.1.2).
- **Postcondizione:** Il sistema contiene la scena<sub>G</sub> con l'oggetto modificato.





### 3.8 Caso d'uso UC1.2.1.1: Trasformazioni oggetto

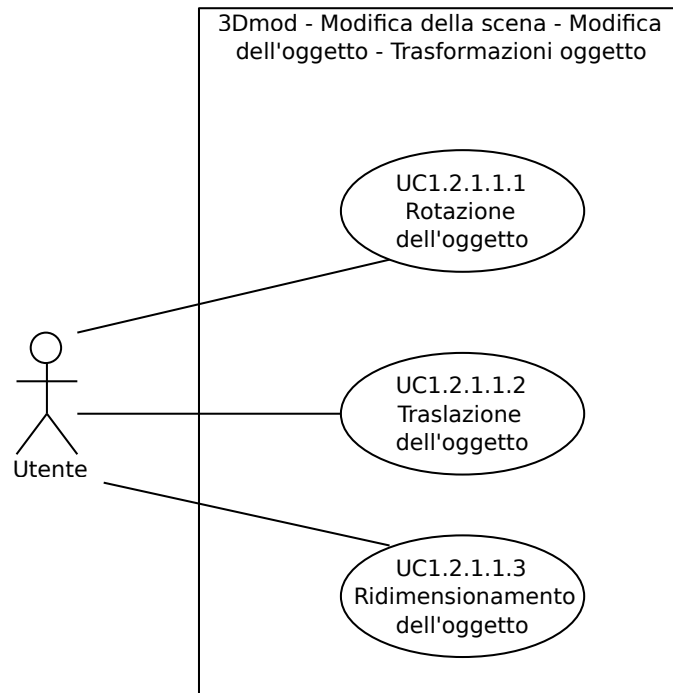


Figura 5: Caso d'uso UC1.2.1.1: Trasformazioni oggetto

- **Attori:** Utente;
- **Scopo e descrizione:** L'utente può applicare varie trasformazioni all'oggetto;
- **Precondizione:** Il sistema presenta un oggetto selezionato nella scena<sub>G</sub> e l'utente desidera apportare una o più trasformazioni;
- **Flusso principale degli eventi:**
  1. L'utente può ruotare l'oggetto (UC1.2.1.1.1);
  2. L'utente può traslare l'oggetto (UC1.2.1.1.2);
  3. L'utente può ridimensionare l'oggetto (UC1.2.1.1.3).
- **Postcondizione:** Il sistema contiene la scena<sub>G</sub> con l'oggetto selezionato su cui sono state apportate le trasformazioni selezionate dall'utente.

### 3.9 Caso d'uso UC1.2.1.1.1: Rotazione dell'oggetto

- **Attori:** Utente;
- **Scopo e descrizione:** L'utente può ruotare l'oggetto nei tre assi X, Y e Z;
- **Precondizione:** Il sistema presenta un oggetto selezionato nella scena<sub>G</sub> e l'utente desidera ruotarlo;
- **Postcondizione:** Il sistema contiene la scena<sub>G</sub> con l'oggetto ruotato.



### 3.10 Caso d'uso UC1.2.1.1.2: Traslazione dell'oggetto

- **Attori:** Utente;
- **Scopo e descrizione:** L'utente può traslare l'oggetto lungo i tre assi X, Y e Z;
- **Precondizione:** Il sistema presenta un oggetto selezionato nella scena<sub>G</sub> e l'utente desidera traslarlo;
- **Postcondizione:** Il sistema contiene la scena<sub>G</sub> con l'oggetto traslato.

### 3.11 Caso d'uso UC1.2.1.1.3: Ridimensionamento dell'oggetto

- **Attori:** Utente;
- **Scopo e descrizione:** L'utente può ridimensionare l'oggetto;
- **Precondizione:** Il sistema presenta un oggetto selezionato nella scena<sub>G</sub> e l'utente desidera ridimensionarlo;
- **Postcondizione:** Il sistema contiene la scena<sub>G</sub> con l'oggetto ridimensionato.

### 3.12 Caso d'uso UC1.2.1.2: Modifica caratteristiche dell'oggetto

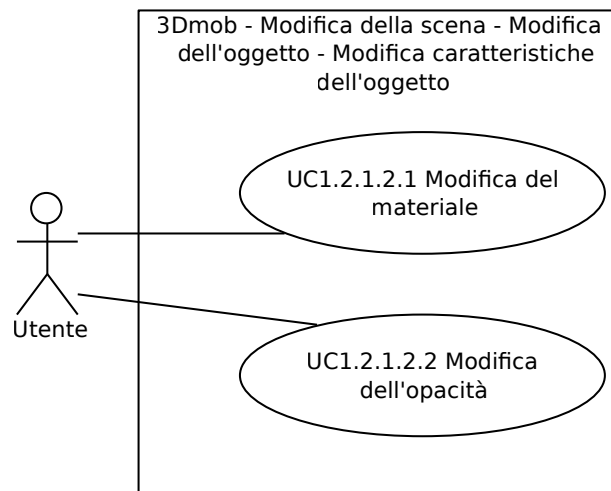


Figura 6: Caso d'uso UC1.2.1.2: Modifica caratteristiche dell'oggetto

- **Attori:** Utente;
- **Scopo e descrizione:** L'utente può apportare varie modifiche alle caratteristiche dell'oggetto selezionato. Può modificarne il materiale o l'opacità;
- **Precondizione:** Il sistema presenta un oggetto selezionato nella scena<sub>G</sub> e l'utente desidera modificarne le caratteristiche;
- **Flusso principale degli eventi:**
  1. Modifica dei materiali (UC1.2.1.2.1);
  2. Modifica opacità (UC1.2.1.2.2).
- **Postcondizione:** Il sistema contiene la scena<sub>G</sub> con l'oggetto modificato.



### 3.13 Caso d'uso UC1.2.1.2.1: Modifica del materiale

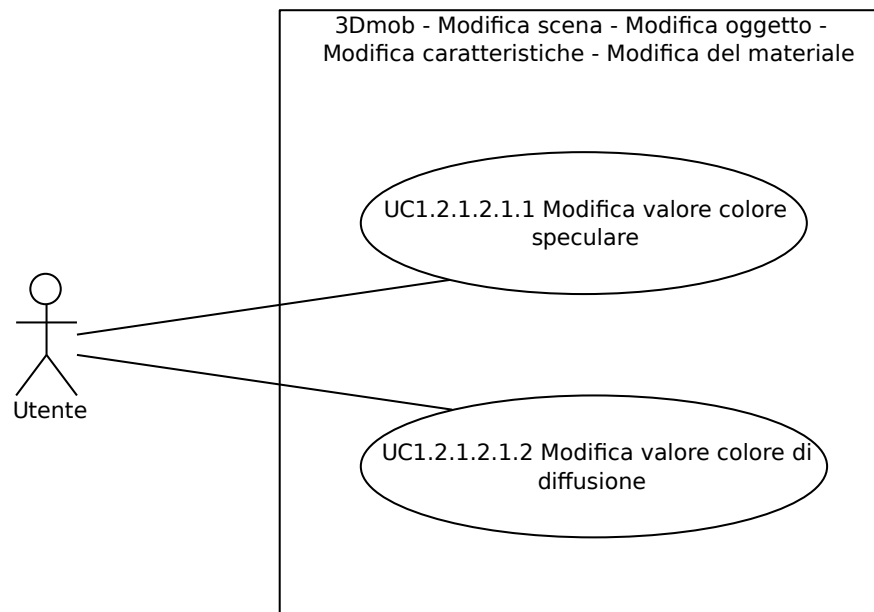


Figura 7: Caso d'uso UC1.2.1.2.1: Modifica del materiale

- **Attori:** Utente;
- **Scopo e descrizione:** L'utente può apportare modifiche ad alcune delle caratteristiche del materiale di cui è composto l'oggetto selezionato;
- **Precondizione:** Il sistema presenta un oggetto selezionato nella scena<sub>G</sub> e l'utente desidera apportare delle modifiche al materiale;
- **Flusso principale degli eventi:**
  1. Modifica colore speculare<sub>G</sub> (UC1.2.1.2.1.1);
  2. Modifica del colore di diffusione<sub>G</sub> (UC1.2.1.2.1.2).
- **Postcondizione:** Il sistema contiene la scena<sub>G</sub> con l'oggetto su cui sono state apportate le modifiche al materiale.

### 3.14 Caso d'uso UC1.2.1.2.1.1: Modifica colore speculare

- **Attori:** Utente;
- **Scopo e descrizione:** L'utente può modificare il colore speculare<sub>G</sub> del materiale;
- **Precondizione:** Il sistema presenta un oggetto selezionato nella scena<sub>G</sub> e l'utente desidera apportare delle modifiche al colore speculare<sub>G</sub> del materiale;
- **Postcondizione:** Il sistema contiene la scena<sub>G</sub> con l'oggetto su cui sono state apportate le modifiche al colore speculare<sub>G</sub> del materiale.



### 3.15 Caso d'uso UC1.2.1.2.1.2: Modifica del colore di diffusione

- **Attori:** Utente;
- **Scopo e descrizione:** L'utente può modificare il colore di diffusione<sub>G</sub> del materiale;
- **Precondizione:** Il sistema presenta un oggetto selezionato nella scena<sub>G</sub> e l'utente desidera apportare delle modifiche al colore di diffusione<sub>G</sub> del materiale;
- **Postcondizione:** Il sistema contiene la scena<sub>G</sub> con l'oggetto su cui sono state apportate le modifiche al colore di diffusione<sub>G</sub> del materiale.

### 3.16 Caso d'uso UC1.2.1.2.2: Modifica dell'opacità

- **Attori:** Utente;
- **Scopo e descrizione:** L'utente può apportare modifiche al valore di opacità del materiale dell'oggetto selezionato;
- **Precondizione:** Il sistema presenta un oggetto selezionato nella scena<sub>G</sub> e l'utente desidera apportare delle modifiche all'opacità dell'oggetto selezionato;
- **Postcondizione:** Il sistema contiene la scena<sub>G</sub> con l'oggetto su cui sono state apportate le modifiche all'opacità.

### 3.17 Caso d'uso UC1.2.2: Modifica della luce

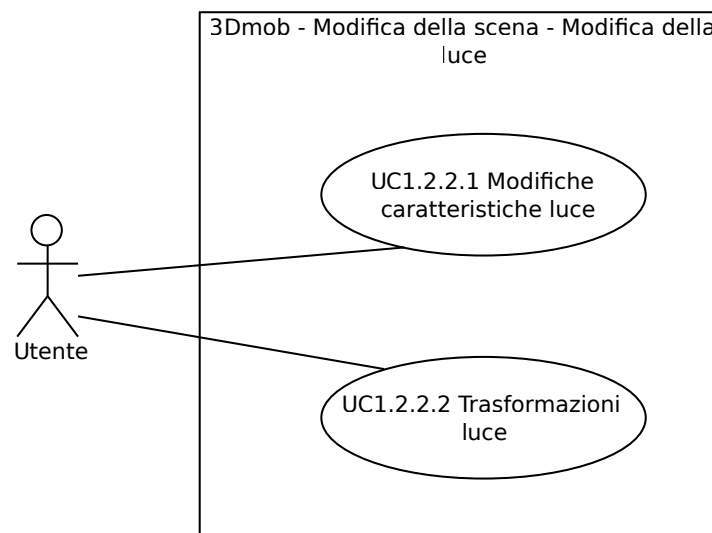


Figura 8: Caso d'uso UC1.2.2: Modifica della luce

- **Attori:** Utente;
- **Scopo e descrizione:** L'utente può effettuare varie operazioni sulla luce selezionata, dall'effettuare una traslazione al modificarne le caratteristiche;
- **Precondizione:** Il sistema presenta una fonte di luce selezionata;



- **Flusso principale degli eventi:**
  1. Modifica caratteristiche luce (UC1.2.2.1);
  2. Trasformazioni luce (UC1.2.2.2).
- **Postcondizione:** La fonte di luce selezionata è stata modificata.

### 3.18 Caso d'uso UC1.2.2.1: Modifica caratteristiche luce

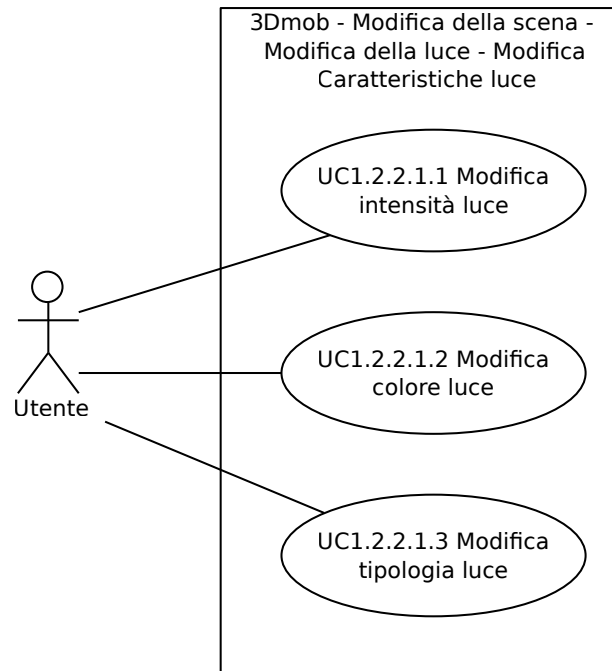


Figura 9: Caso d'uso UC1.2.2.1: Modifica caratteristiche luce

- **Attori:** Utente;
- **Scopo e descrizione:** L'utente può apportare modifiche alle caratteristiche della luce selezionata. Può modificarne l'intensità, il colore e la tipologia (omnidirezionale o spotlight<sub>G</sub>);
- **Precondizione:** Il sistema presenta una fonte di luce selezionata e l'utente desidera modificarne le caratteristiche;
- **Flusso principale degli eventi:**
  1. Modifica intensità luce (UC1.2.2.1.1);
  2. Modifica colore luce (UC1.2.2.1.2);
  3. Modifica tipologia luce (UC1.2.2.1.3).
- **Postcondizione:** La fonte di luce selezionata ha subito le modifiche delle sue caratteristiche.



### 3.19 Caso d'uso UC1.2.2.1.1: Modifica intensità luce

- **Attori:** Utente;
- **Scopo e descrizione:** L'utente può apportare modifiche all'intensità della luce;
- **Precondizione:** Il sistema presenta una fonte di luce selezionata e l'utente desidera modificarne l'intensità;
- **Postcondizione:** La fonte di luce selezionata ha subito la modifica della sua intensità.

### 3.20 Caso d'uso UC1.2.2.1.2: Modifica colore luce

- **Attori:** Utente;
- **Scopo e descrizione:** L'utente può apportare modifiche al colore della luce;
- **Precondizione:** Il sistema presenta una fonte di luce selezionata e l'utente desidera modificarne il colore;
- **Postcondizione:** La fonte di luce selezionata ha subito la modifica del suo colore.

### 3.21 Caso d'uso UC1.2.2.1.3: Modifica tipologia luce

- **Attori:** Utente;
- **Scopo e descrizione:** L'utente può modificare la tipologia della fonte di luce da omnidirezionale a spotlight<sub>G</sub> o viceversa;
- **Precondizione:** Il sistema presenta una fonte di luce selezionata e l'utente desidera modificarne la tipologia;
- **Postcondizione:** La fonte di luce selezionata ha subito la modifica della sua tipologia.



### 3.22 Caso d'uso UC1.2.2.2: Trasformazioni luce

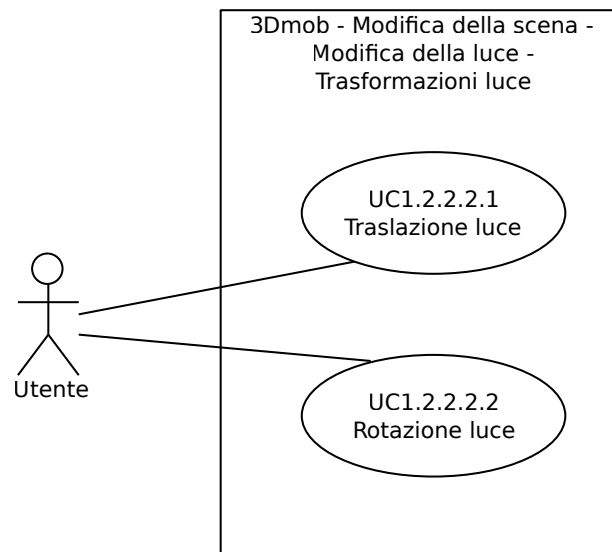


Figura 10: Caso d'uso UC1.2.2.2: Trasformazioni luce

- **Attori:** Utente;
- **Scopo e descrizione:** L'utente può applicare le trasformazioni appropriate per la tipologia di luce selezionata;
- **Precondizione:** Il sistema presenta una fonte di luce selezionata e l'utente desidera trasformarla;
- **Flusso principale degli eventi:**
  1. Traslazione luce (UC1.2.2.2.1);
  2. Rotazione luce (UC1.2.2.2.2).
- **Postcondizione:** La fonte di luce selezionata è stata tralata.

### 3.23 Caso d'uso UC1.2.2.2.1: Traslazione luce

- **Attori:** Utente;
- **Scopo e descrizione:** L'utente può traslare una fonte di luce lungo i tre assi X, Y e Z;
- **Precondizione:** Il sistema presenta una fonte di luce selezionata e l'utente desidera traslarla;
- **Postcondizione:** La fonte di luce selezionata è stata tralata.

### 3.24 Caso d'uso UC1.2.2.2.2: Rotazione luce

- **Attori:** Utente;
- **Scopo e descrizione:** L'utente può definire l'orientamento della luce;



- **Precondizione:** Il sistema presenta una fonte di luce di tipo spotlight<sub>G</sub> selezionata;
- **Postcondizione:** La fonte di luce selezionata è stata modificata.

### 3.25 Caso d'uso UC1.2.3: Selezione di un elemento della scena

- **Attori:** Utente;
- **Scopo e descrizione:** L'utente può selezionare un elemento della scena<sub>G</sub> tra gli oggetti e le luci presenti;
- **Precondizione:** Il sistema presenta oggetti selezionabili nella scena<sub>G</sub> e l'utente desidera selezionare un oggetto od una luce;
- **Postcondizione:** Il sistema ha un oggetto o una luce selezionata.

### 3.26 Caso d'uso UC1.2.4: Aggiunta di una fonte luminosa

- **Attori:** Utente;
- **Scopo e descrizione:** L'utente può aggiungere una fonte di luce alla scena<sub>G</sub> con valori di materiale predefiniti (diffusione, speculare ed emissione a bianco; lucentezza a 64 su 128; valore di emissione a 0) e alla posizione (0,0,0);
- **Precondizione:** Il sistema ha una scena<sub>G</sub> caricata e l'utente desidera aggiungere una nuova fonte di luce alla scena<sub>G</sub>;
- **Postcondizione:** Il sistema ha aggiunto alla scena<sub>G</sub> caricata la fonte di luce selezionata.

### 3.27 Caso d'uso UC1.2.5: Visualizzazione anteprima modifiche

- **Attori:** Utente;
- **Scopo e descrizione:** L'utente visualizza l'anteprima della scena<sub>G</sub> aggiornata;
- **Precondizione:** Il sistema ha ricevuto delle modifiche da applicare alla scena<sub>G</sub>;
- **Postcondizione:** Il sistema ha applicato le modifiche alla scena<sub>G</sub> e le ha mostrate all'utente.

### 3.28 Caso d'uso UC1.2.6: Selezione tipologia di fonte luminosa

- **Attori:** Utente;
- **Scopo e descrizione:** L'utente può selezionare la tipologia di fonte di luce da aggiungere alla scena<sub>G</sub> tra omnidirezionale e spotlight<sub>G</sub>;
- **Precondizione:** Il sistema ha una scena<sub>G</sub> caricata e l'utente desidera scegliere il tipo di fonte luce da aggiungere alla scena<sub>G</sub>;
- **Postcondizione:** Il sistema conosce la tipologia di fonte di luce selezionata dall'utente.





### 3.29 Caso d'uso UC1.3: Modifica della camera

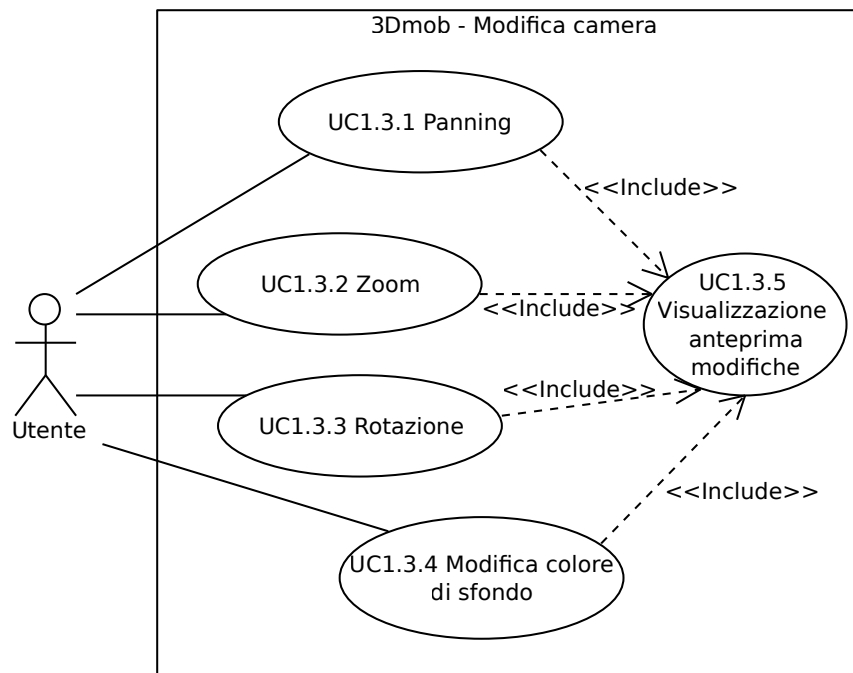


Figura 11: Caso d'uso UC1.3: Modifica della camera

- **Attori:** Utente;
- **Scopo e descrizione:** L'utente può modificare la vista della camera<sub>G</sub>. Può effettuare panning, zoom, rotazione e cambiare il colore di sfondo della vista. Dopo ogni modifica, l'anteprima viene modificata di conseguenza;
- **Precondizione:** Il sistema ha caricato una scena<sub>G</sub> e l'utente vuole modificare la camera<sub>G</sub>;
- **Flusso principale degli eventi:**
  1. Panning (UC1.3.1);
  2. Zoom (UC1.3.2);
  3. Rotazione (UC1.3.3);
  4. Modifica del colore di sfondo (UC1.3.4).
- **Inclusioni:**
  1. Quando viene effettuato il panning o lo zoom o la rotazione della camera<sub>G</sub> o viene cambiato il colore di sfondo della camera<sub>G</sub> il sistema aggiorna l'anteprima (UC1.3.5).
- **Postcondizione:** La camera<sub>G</sub> del sistema è stata modificato come richiesto dall'utente. Dopo ogni modifica l'anteprima è stata aggiornata.



### 3.30 Caso d'uso UC1.3.1: Panning

- **Attori:** Utente;
- **Scopo e descrizione:** L'utente può spostare la camera<sub>G</sub> (operazione chiamata panning);
- **Precondizione:** Il sistema ha caricato la scena<sub>G</sub> e l'utente desidera spostare la camera<sub>G</sub>;
- **Postcondizione:** La scena<sub>G</sub> del sistema ha subito lo spostamento della camera<sub>G</sub> come desiderato dall'utente.

### 3.31 Caso d'uso UC1.3.2: Zoom

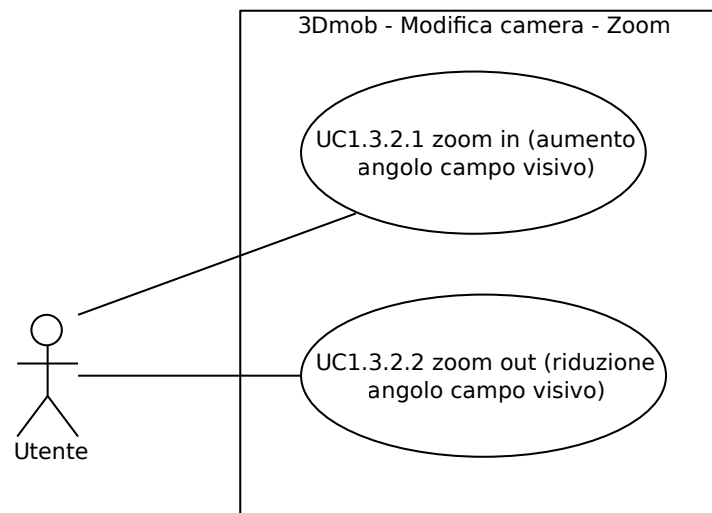


Figura 12: Caso d'uso UC1.3.2: Zoom

- **Attori:** Utente;
- **Scopo e descrizione:** L'utente può modificare lo zoom della visualizzazione. Tra gli zoom disponibili ci sono zoom in (aumento dell'angolo del campo visivo), zoom out (riduzione dell'angolo del campo visivo);
- **Precondizione:** Il sistema ha caricato la scena<sub>G</sub> e l'utente desidera zoomare la vista;
- **Flusso principale degli eventi:**
  1. Zoom in (UC1.3.2.1);
  2. Zoom out (UC1.3.2.2).
- **Postcondizione:** La camera<sub>G</sub> del sistema è stata zoomata come richiesto dall'utente.



### 3.32 Caso d'uso UC1.3.2.1: Zoom in

- **Attori:** Utente;
- **Scopo e descrizione:** L'utente può modificare lo zoom della visualizzazione della scena<sub>G</sub> riducendo l'angolo del campo visivo (la scena<sub>G</sub> viene vista più grande nel suo complesso);
- **Precondizione:** Il sistema presenta un oggetto selezionato nella scena<sub>G</sub> e l'utente desidera apportare delle modifiche all'angolo del campo visivo;
- **Postcondizione:** Il sistema contiene la scena<sub>G</sub> con l'oggetto su cui sono state apportate le modifiche all'angolo del campo visivo.

### 3.33 Caso d'uso UC1.3.2.2: Zoom out

- **Attori:** Utente;
- **Scopo e descrizione:** L'utente può modificare lo zoom della visualizzazione della scena<sub>G</sub> aumentando l'angolo del campo visivo (la scena<sub>G</sub> viene vista più piccola nel suo complesso);
- **Precondizione:** Il sistema presenta un oggetto selezionato nella scena<sub>G</sub> e l'utente desidera apportare delle modifiche all'angolo del campo visivo;
- **Postcondizione:** Il sistema contiene la scena<sub>G</sub> con l'oggetto su cui sono state apportate le modifiche all'angolo del campo visivo.

### 3.34 Caso d'uso UC1.3.3: Rotazione

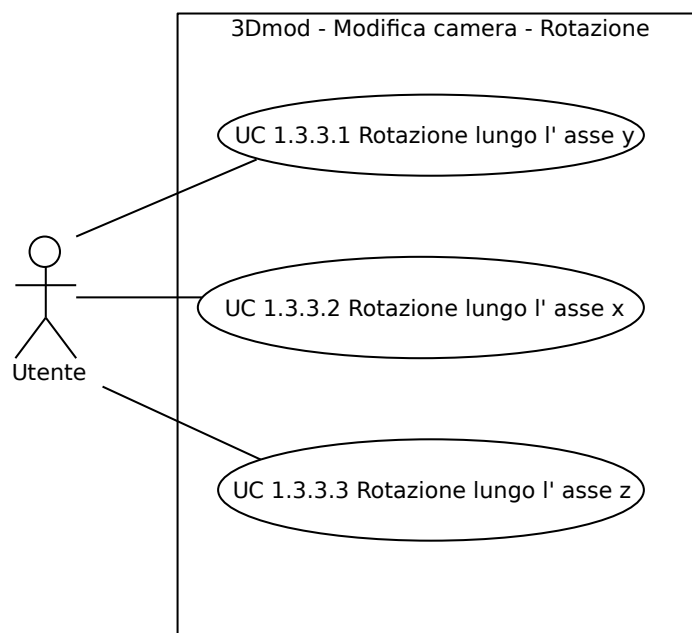


Figura 13: Caso d'uso UC1.3.3: Rotazione

- **Attori:** Utente;



- **Scopo e descrizione:** L'utente può ruotare la camera<sub>G</sub> lungo i 3 assi X, Y e Z;
- **Precondizione:** Il sistema ha una scena<sub>G</sub> caricata e l'utente desidera ruotare la camera<sub>G</sub>;
- **Flusso principale degli eventi:**
  1. L'utente può ruotare la camera<sub>G</sub> lungo l'asse X (UC1.3.3.2);
  2. L'utente può ruotare la camera<sub>G</sub> lungo l'asse Y (UC1.3.3.1);
  3. L'utente può ruotare la camera<sub>G</sub> lungo l'asse Z (UC1.3.3.3).
- **Postcondizione:** IL sistema ha ruotato la camera<sub>G</sub> come richiesto dall'utente.

### 3.35 Caso d'uso UC1.3.3.1: Rotazione lungo l'asse Y

- **Attori:** Utente;
- **Scopo e descrizione:** L'utente può ruotare la camera<sub>G</sub> lungo l'asse Y;
- **Precondizione:** Il sistema ha caricato la scena<sub>G</sub> e l'utente desidera ruotare la camera<sub>G</sub> lungo l'asse Y;
- **Postcondizione:** Il sistema ha ruotato la camera<sub>G</sub> lungo l'asse Y come desiderato.

### 3.36 Caso d'uso UC1.3.3.2: Rotazione lungo l'asse X

- **Attori:** Utente;
- **Scopo e descrizione:** L'utente può ruotare la camera<sub>G</sub> lungo l'asse X;
- **Precondizione:** Il sistema ha caricato la scena<sub>G</sub> e l'utente desidera ruotare la camera<sub>G</sub> lungo l'asse X;
- **Postcondizione:** Il sistema ha ruotato la camera<sub>G</sub> lungo l'asse X come desiderato.

### 3.37 Caso d'uso UC1.3.3.3: Rotazione lungo l'asse Z

- **Attori:** Utente;
- **Scopo e descrizione:** L'utente può ruotare la camera<sub>G</sub> lungo l'asse Z;
- **Precondizione:** Il sistema ha caricato la scena<sub>G</sub> e l'utente desidera ruotare la camera<sub>G</sub> lungo l'asse Z;
- **Postcondizione:** Il sistema ha ruotato la camera<sub>G</sub> lungo l'asse Z come desiderato.



### 3.38 Caso d'uso UC1.3.4: Modifica del colore di sfondo

- **Attori:** Utente;
- **Scopo e descrizione:** L'utente può modificare il colore di sfondo dell'anteprima;
- **Precondizione:** Il sistema ha visualizzato l'anteprima e l'utente desidera modificare il colore di sfondo;
- **Postcondizione:** L'anteprima visualizzata dal sistema ha subito la modifica del colore di sfondo.

### 3.39 Caso d'uso UC1.3.5: Visualizzazione anteprima modifiche

- **Attori:** Utente;
- **Scopo e descrizione:** L'utente visualizza l'anteprima della scena<sub>G</sub> aggiornata;
- **Precondizione:** Il sistema ha ricevuto delle modifiche da applicare alla camera<sub>G</sub>;
- **Postcondizione:** Il sistema ha applicato le modifiche alla camera<sub>G</sub> e le ha mostrate all'utente.



### 3.40 Caso d'uso UC1.4: Salvataggio su file

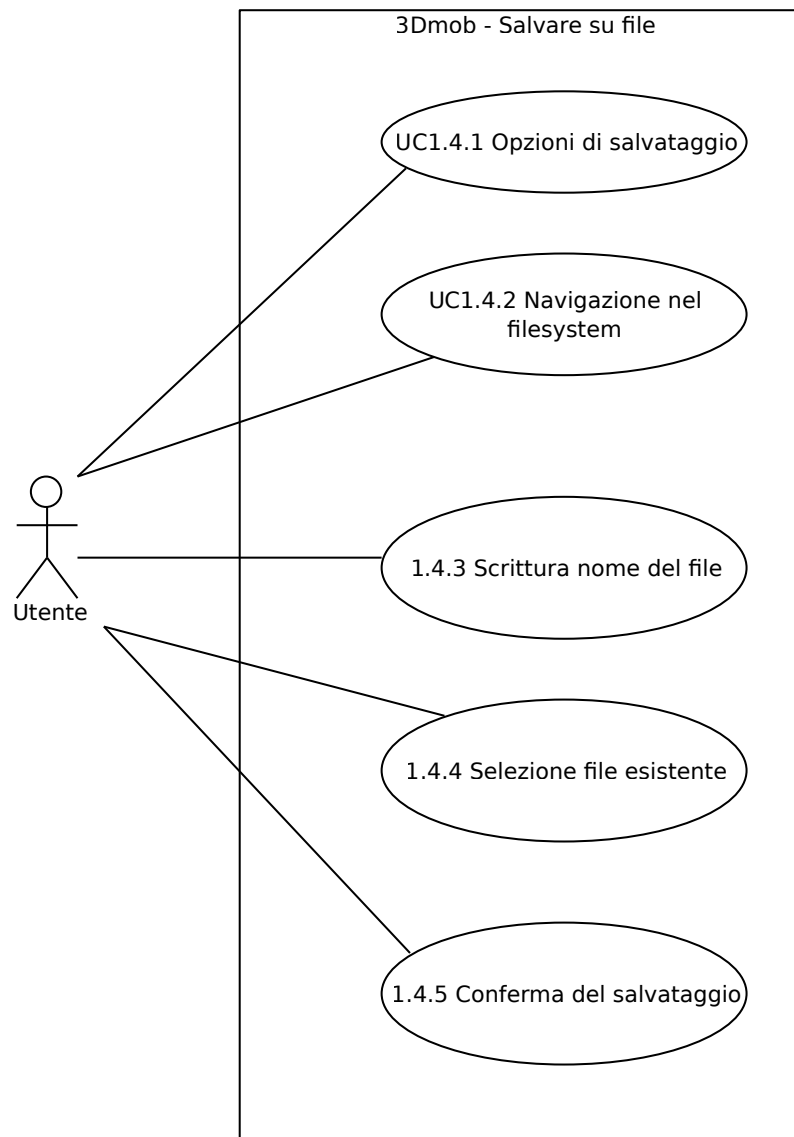


Figura 14: Caso d'uso UC1.4: Salvataggio su file

- **Attori:** Utente;
- **Scopo e descrizione:** L'utente può navigare nel filesystem per selezionare il percorso dove salvare l'oggetto esportato, scegliere il nome del file, un'estensione tra quelle permesse e i parametri di conversione, ed infine completare l'operazione;
- **Precondizione:** L'utente ha caricato correttamente un file ed eventualmente modificato i suoi dati;
- **Flusso principale degli eventi:**
  1. Selezione opzioni di salvataggio (UC1.4.1);
  2. Navigazione nel filesystem (UC1.4.2);



3. Scrittura nome file (UC1.4.3);
4. Selezione file esistente (UC1.4.4);
5. Conferma del salvataggio (UC1.4.5).

- **Scenari Alternativi:**

1. L'utente interrompe l'operazione e la scena<sub>G</sub> non viene salvata su file.

- **Postcondizione:** L'utente salva la scena<sub>G</sub> convertita, nel formato e con le opzioni scelte, con il nome e nella posizione specificata.

### 3.41 Caso d'uso UC1.4.1: Opzioni di salvataggio

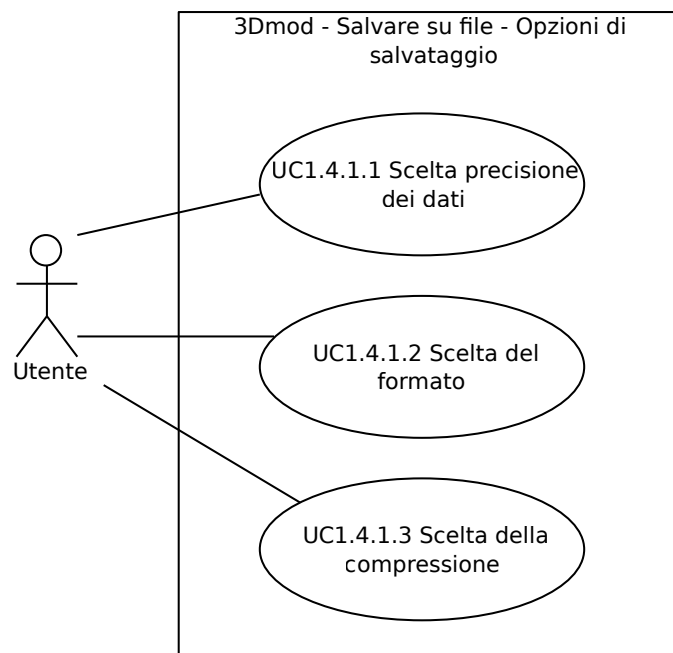


Figura 15: Caso d'uso UC1.4.1: Opzioni di salvataggio

- **Attori:** Utente;
- **Scopo e descrizione:** L'utente può selezionare varie opzioni di salvataggio della scena<sub>G</sub> convertita, tra cui: precisione dei dati, formato di salvataggio, opzioni di compressione;
- **Precondizione:** Il sistema contiene una scena<sub>G</sub> che l'utente desidera salvare;
- **Flusso principale degli eventi:**
  1. Scelta precisione dei dati (UC1.4.1.1);
  2. Scelta del formato (UC1.4.1.2);
  3. Scelta della compressione (UC1.4.1.3).
- **Postcondizione:** Il sistema conosce le impostazioni di salvataggio scelte dall'utente.



### 3.42 Caso d'uso UC1.4.1.1: Scelta precisione dei dati

- **Attori:** Utente;
- **Scopo e descrizione:** L'utente può scegliere se i dati dovranno essere salvati come numeri in virgola mobile in singola o doppia precisione;
- **Precondizione:** Il sistema permette all'utente di selezionare la precisione dei numeri in virgola mobile per i dati da esportare;
- **Postcondizione:** È stata selezionata la precisione dei numeri per i dati da esportare desiderata dall'utente.

### 3.43 Caso d'uso UC1.4.1.2: Scelta del formato

- **Attori:** Utente;
- **Scopo e descrizione:** L'utente può scegliere il formato con cui salvare la scena<sub>G</sub> tra quelli permessi;
- **Precondizione:** Il sistema permette all'utente di selezionare il formato in cui salvare la scena<sub>G</sub>;
- **Postcondizione:** È stato selezionato il formato desiderato dall'utente.

### 3.44 Caso d'uso UC1.4.1.3: Scelta della compressione

- **Attori:** Utente;
- **Scopo e descrizione:** L'utente può selezionare se il file salvato dovrà essere leggibile o compatto;
- **Precondizione:** Il sistema permette all'utente di selezionare la compressione del file;
- **Postcondizione:** È stata selezionata la compressione del file desiderata dall'utente.

### 3.45 Caso d'uso UC1.4.2: Navigazione nel filesystem

- **Attori:** Utente;
- **Scopo e descrizione:** L'utente può navigare nel filesystem per selezionare la posizione di salvataggio del file;
- **Precondizione:** L'utente ha inizializzato l'attività di salvataggio di un file;
- **Postcondizione:** Lo stato dell'attività di salvataggio è stato modificato riflettendo l'eventuale modifica della cartella corrente.





### 3.46 Caso d'uso UC1.4.3: Scrittura nome del file

- **Attori:** Utente;
- **Scopo e descrizione:** L'utente deve inserire un nome valido di file su cui salvare;
- **Precondizione:** Il sistema permette all'utente di selezionare il nome del file;
- **Postcondizione:** È stato inserito un nome valido per il file che l'utente desidera salvare.

### 3.47 Caso d'uso UC1.4.4: Selezione file esistente

- **Attori:** Utente;
- **Scopo e descrizione:** L'utente può selezionare un file esistente da sovrascrivere con il salvataggio;
- **Precondizione:** Il sistema contiene un file che l'utente desidera salvare;
- **Postcondizione:** Il file già esistente è stato selezionato dall'utente.

### 3.48 Caso d'uso UC1.4.5: Conferma del salvataggio

- **Attori:** Utente;
- **Scopo e descrizione:** L'utente conferma il salvataggio del file con le opzioni selezionate precedentemente;
- **Precondizione:** Il sistema ha ricevuto la richiesta di salvare il file desiderato dall'utente;
- **Postcondizione:** Il sistema ha salvato il file selezionato dall'utente.

### 3.49 Caso d'uso UC1.5: Annulla / Ripristina

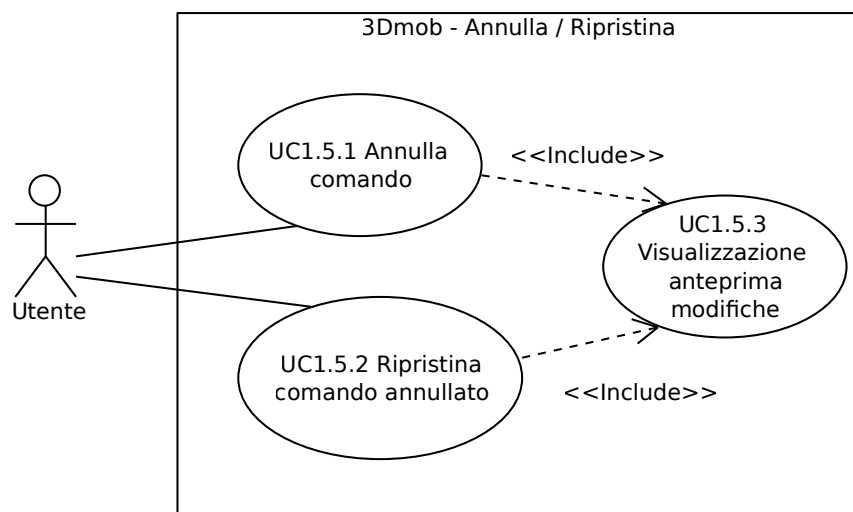


Figura 16: Caso d'uso UC1.5: Annulla / Ripristina

- **Attori:** Utente;



- **Scopo e descrizione:** L'utente ha deciso di annullare una o più modifiche applicate o di ripristinare una modifica annullata;
- **Precondizione:** Lo storico delle modifiche non è vuoto;
- **Flusso principale degli eventi:**
  1. Annullamento comando (UC1.5.1);
  2. Ripristino del comando annullato (UC1.5.2).
- **Inclusioni:**
  1. Visualizzazione anteprima modifiche (UC1.5.3).
- **Postcondizione:** La scena<sub>G</sub> ha il livello di modifiche desiderato.

### 3.50 Caso d'uso UC1.5.1: Annullamento comando

- **Attori:** Utente;
- **Scopo e descrizione:** L'utente può annullare l'ultimo comando di modifica oggetto, modifica luce o creazione luce presente nello storico;
- **Precondizione:** Il sistema ha registrato almeno un comando di modifica della scena<sub>G</sub> eseguito dall'utente;
- **Postcondizione:** Il sistema ha ripristinato lo stato precedente all'ultimo comando di modifica della scena<sub>G</sub> dell'utente, e ha memorizzato nello storico degli annullamenti il comando annullato.

### 3.51 Caso d'uso UC1.5.2: Ripristino del comando annullato

- **Attori:** Utente;
- **Scopo e descrizione:** L'utente può ripristinare l'ultimo comando presente nello storico dei comandi annullati;
- **Precondizione:** Il sistema ha annullato l'ultimo comando di modifica della scena<sub>G</sub> eseguito dall'utente;
- **Postcondizione:** Il sistema ha eseguito nuovamente l'ultimo comando di modifica della scena<sub>G</sub> presente nello storico dei comandi annullati, e ha rimosso il comando eseguito nuovamente dallo storico.

### 3.52 Caso d'uso UC1.5.3: Visualizzazione anteprima modifiche

- **Attori:** Utente;
- **Scopo e descrizione:** L'utente visualizza l'anteprima della scena<sub>G</sub> aggiornata;
- **Precondizione:** Il sistema ha ricevuto delle modifiche da applicare alla scena<sub>G</sub> o alla camera<sub>G</sub> a seguito dell'annullamento o ripristino di un comando;
- **Postcondizione:** Il sistema ha applicato l'annullamento o ripristino del comando e mostra la scena<sub>G</sub> aggiornata all'utente.



### 3.53 Caso d'uso UC1.6: Sistema di aiuto interattivo

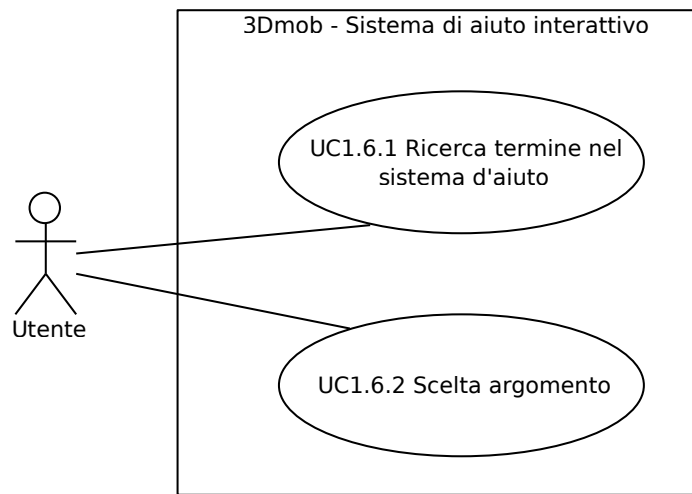


Figura 17: Caso d'uso UC1.6: Sistema di aiuto interattivo

- **Attori:** Utente;
- **Scopo e descrizione:** L'utente vuole visualizzare informazioni d'aiuto sull'utilizzo del programma. Il sistema mostra una finestra che contiene una lista delle azioni che può compiere l'utente. Per ogni azione è presente un messaggio d'aiuto per l'utente;
- **Precondizione:** Il sistema riceve la richiesta di informazioni d'aiuto dell'utente;
- **Flusso principale degli eventi:**
  1. L'utente è in grado di ricercare un termine presente nel sistema d'aiuto (UC1.6.1);
  2. L'utente è in grado di scegliere l'argomento di cui vuole vedere l'aiuto (UC1.6.2).
- **Postcondizione:** Il sistema ha visualizzato le informazioni d'aiuto all'utente.

### 3.54 Caso d'uso UC1.6.1: Ricerca termine nel sistema d'aiuto

- **Attori:** Utente;
- **Scopo e descrizione:** L'utente può cercare un termine all'interno del sistema d'aiuto;
- **Precondizione:** Il sistema ha mostrato la schermata di aiuto e ha ricevuto una richiesta di ricerca dall'utente;
- **Postcondizione:** Il sistema visualizza le sezioni in cui appare il termine cercato dall'utente.



### 3.55 Caso d'uso UC1.6.2: Scelta argomento

- **Attori:** Utente;
- **Scopo e descrizione:** L'utente, nella schermata di aiuto, può scegliere un argomento tra quelli presentati in un indice degli argomenti o tra quelli presentati come risultato di una ricerca di un termine nel sistema di aiuto ed evidenziarne il contenuto;
- **Precondizione:** Il sistema ha visualizzato la schermata di aiuto;
- **Postcondizione:** Il sistema ha evidenziato l'argomento selezionato dall'utente.

### 3.56 Caso d'uso UC1.7: Notifiche di sistema

- **Attori:** Utente;
- **Scopo e descrizione:** In ogni momento durante la sua esecuzione, il programma può mostrare informazioni o errori rivolti all'utente. Alcune notifiche possibili sono errore di apertura di un file di formato errato, perdita di informazioni nella conversione e eventuale malfunzionamento con codice di errore;
- **Precondizione:** Il sistema è stato correttamente avviato;
- **Postcondizione:** Il sistema notifica l'informazione o l'errore all'utente.

### 3.57 Caso d'uso UC1.8: Informazioni di sistema

- **Attori:** Utente;
- **Scopo e descrizione:** L'utente può visualizzare le informazioni di sistema, tra cui i nomi degli autori del programma, la versione del programma e la versione delle librerie usate;
- **Precondizione:** Il sistema ha ricevuto la richiesta dell'utente di visualizzare le informazioni di sistema;
- **Postcondizione:** Il sistema ha visualizzato le informazioni di sistema.

### 3.58 Caso d'uso UC1.9: Anteprima oggetto 3D convertito

- **Scopo e descrizione:** L'utente visualizza l'anteprima della scena<sub>G</sub> caricata nel file;
- **Precondizione:** Il sistema ha caricato e convertito un file;
- **Postcondizione:** Il sistema ha visualizzato l'anteprima della scena<sub>G</sub> presente nel file.



### 3.59 Caso d'uso UC1.10: Impostazione limiti di conversione

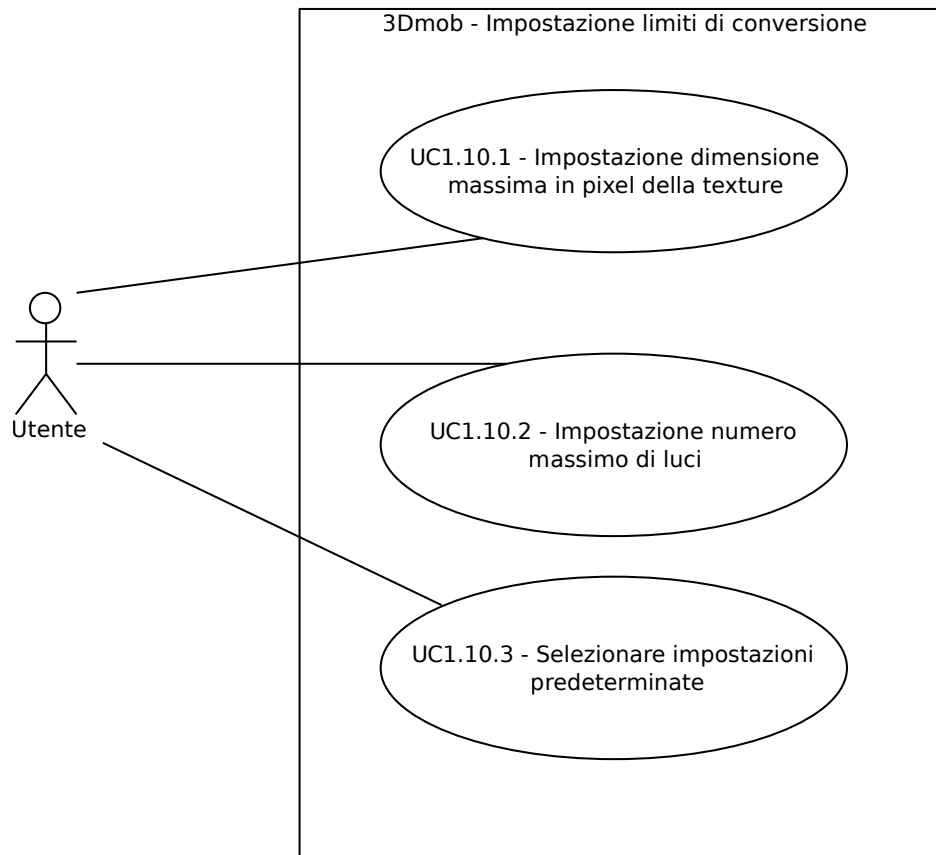


Figura 18: Caso d'uso UC1.10: Impostazione limiti di conversione

- **Attori:** Utente;
- **Scopo e descrizione:** L'utente può modificare i limiti usati durante l'importazione di file nel sistema;
- **Precondizione:** L'utente vuole modificare i limiti usati durante l'importazione di file nel sistema;
- **Flusso principale degli eventi:**
  1. Impostazione numero massimo di luci da importare (UC1.10.1);
  2. Impostazione la dimensione massima di una texture (UC1.10.2);
  3. Selezionare impostazioni predeterminate (UC1.10.3).
- **Postcondizione:** Il sistema ha modificato i limiti usati durante l'importazione.

### 3.60 Caso d'uso UC1.10.1: Impostazione numero massimo di luci da importare

- **Attori:** Utente;
- **Scopo e descrizione:** L'utente può modificare il numero massimo di luci da importare;



- **Precondizione:** L'utente vuole modificare il numero massimo di luci da importare;
- **Postcondizione:** Il sistema ha cambiato il numero massimo di luci da importare.

### 3.61 Caso d'uso UC1.10.2: Impostazione la dimensione massima di una texture

- **Attori:** Utente;
- **Scopo e descrizione:** L'utente può modificare la dimensione massima di una texture;
- **Precondizione:** L'utente vuole modificare la dimensione massima di una texture;
- **Postcondizione:** Il sistema ha cambiato la dimensione massima di una texture.

### 3.62 Caso d'uso UC1.10.3: Selezionare impostazioni predeterminate

- **Attori:** Utente;
- **Scopo e descrizione:** L'utente può selezionare i limiti di importazione da una lista di valori predefiniti;
- **Precondizione:** L'utente vuole modificare i limiti usati durante l'importazione di file nel sistema;
- **Postcondizione:** Il sistema ha modificato i limiti usati durante l'importazione.



## 4 Requisiti

Di seguito si riportano tutti i requisiti individuati, che derivano da casi d'uso, dal capitolato, dall'incontro col Proponente, oppure da necessità interne. Sono divisi per miglior leggibilità in tabelle separate a seconda della loro categoria. Di ogni requisito si specificano la tipologia, la priorità e ne viene indicata la provenienza.

I requisiti funzionali specificano anche i casi d'uso che li coprono, fatta eccezione per i requisiti interni del software legati all'ambito della conversione della scena<sub>G</sub> contenuta nel file caricato dall'utente. In questo caso, la provenienza è esclusivamente il capitolato, trattandosi l'esportazione di una funzionalità offerta dal software ma trasparente all'utente.

I requisiti dovranno essere classificati per tipo e importanza, utilizzando la seguente codifica:

$$R[\text{importanza}][\text{tipo}][\text{codice}]$$

- **Importanza** può assumere i seguenti valori:

0. Requisito obbligatorio;
1. Requisito desiderabile;
2. Requisito opzionale.

L'uso di numeri permette di ordinare facilmente i requisiti per importanza;

- **Tipo** può assumere i seguenti valori:

- F: Funzionale;
- Q: Di qualità;
- P: Prestazionale;
- V: Vincolo.

- **Codice** è il codice univoco di ogni requisito espresso in modo gerarchico.

Ogni requisito è poi esplicito nel seguente modo:

- **Relazioni** di dipendenza con altri requisiti;
- **Descrizione** sintetica ma chiara del requisito.

### 4.1 Requisiti funzionali

Requisito	Tipologia	Descrizione	Fonti
R0F1	Funzionale Obbligatorio	Il programma deve essere in grado di salvare la scena <sub>G</sub> in un file secondo uno dei formati permessi	Capitolato UC1.4.2 UC1.4.3 UC1.4.4 UC1.4.5 UC1.4



→ R0F1.1	Funzionale Obbligatorio	L'utente deve poter decidere se salvare la scena <sub>G</sub> in formato leggibile o in formato minificato <sub>G</sub>	Capitolato UC1.4.1.3 UC1.4.1
→ R0F1.2	Funzionale Obbligatorio	L'utente deve poter decidere se salvare la scena <sub>G</sub> utilizzando dati in virgola mobile con precisione singola o precisione doppia	Capitolato UC1.4.1.1 UC1.4.1
→ R0F1.3	Funzionale Obbligatorio	Il programma deve mantenere nell'esportazione le caratteristiche del solido	Capitolato
→ R0F1.3.1	Funzionale Obbligatorio	Il programma dovrà esportare file che mantengano le normali e i vertici del solido presenti nell'oggetto importato	Capitolato
→ R0F1.3.2	Funzionale Obbligatorio	Il programma dovrà esportare file che mantengano le caratteristiche delle texture presenti nell'oggetto importato, ovvero l'istogramma della texture importata dovrà essere uguale a quello della texture esportata	Capitolato
→ R0F1.3.3	Funzionale Obbligatorio	Il programma dovrà esportare file che rispettino i parametri dei materiali (colore e emissività) presenti nel modello importato, ovvero siano gli stessi a meno di modifiche utente	Capitolato
→ R0F1.3.4	Funzionale Obbligatorio	Il programma dovrà esportare file che rispettino le sorgenti di luce presenti nel modello importato, ovvero mantengano le fonti di luce non in soprannumero rispetto al massimo configurato	Capitolato
→ R1F1.3.5	Funzionale Opzionale	Il programma deve mantenere le animazioni presenti nel file importato durante la fase di esportazione	Capitolato
→ R0F1.4	Funzionale Obbligatorio	L'utente deve poter scegliere il formato JSON <sub>G</sub> per l'esportazione	Capitolato UC1.4.1.2 UC1.4.1
→ R0F1.4.1	Funzionale Obbligatorio	Deve essere fornita una specifica del file JSON <sub>G</sub> esportato dal programma	Verbale 2012-12-04
→ R2F1.5	Funzionale Desiderabile	L'utente deve poter scegliere il formato XML <sub>G</sub> per l'esportazione	Capitolato UC1.4.1.2 UC1.4.1
→ R2F1.5.1	Funzionale Desiderabile	Deve essere fornito un XML <sub>G</sub> Schema Definition (XSD) che validi i file XML <sub>G</sub> esportati	Capitolato





→ R2F1.6	Funzionale Desiderabile	L'utente deve poter configurare i limiti di importazione della scena <sub>G</sub>	UC1.10
→ R2F1.6.1	Funzionale Desiderabile	L'utente deve poter configurare la dimensione massima di una texture da importare	UC1.10.2
→ R2F1.6.2	Funzionale Desiderabile	L'utente deve poter configurare il numero massimo di luci da importare	UC1.10.1
→ R1F1.6.3	Funzionale Opzionale	L'utente deve poter selezionare i limiti di importazione da una lista di valori predefiniti	UC1.10.3
→ R2F1.7	Funzionale Desiderabile	L'utente deve poter scegliere il formato binario <sub>G</sub> Universal Binary JSON <sub>G</sub> Specification ( <a href="http://ubjson.org/">http://ubjson.org/</a> ) per l'esportazione	Verbale 2012-12-04 UC1.4.1.2
R2F7	Funzionale Desiderabile	Il programma deve fornire un'interfaccia utente	Capitolato UC1
→ R2F7.1	Funzionale Desiderabile	Il programma deve mostrare un'anteprima della scena <sub>G</sub> che verrà esportata	Capitolato UC1.3.5 UC1.9
→ R2F7.1.1	Funzionale Desiderabile	L'anteprima della scena <sub>G</sub> da esportare deve prevedere uno sfondo	UC1
→ R1F7.1.1.1	Funzionale Opzionale	L'utente deve poter modificare il colore dello sfondo dell'anteprima	UC1.3.4 UC1.3
→ R2F7.1.2	Funzionale Desiderabile	L'anteprima della scena <sub>G</sub> da esportare deve essere modificabile	Capitolato UC1.3
→ R2F7.1.2.1	Funzionale Desiderabile	L'utente deve poter ruotare liberamente l'anteprima	Capitolato UC1.3.3
→ R2F7.1.2.2	Funzionale Desiderabile	L'utente deve poter modificare lo zoom dell'anteprima	Verbale 2012-12-04 UC1.3.2
→ R2F7.1.2.3	Funzionale Desiderabile	L'utente deve poter spostare la camera <sub>G</sub> e navigare nell'anteprima	Verbale 2012-12-04 UC1.3.1
→ R2F7.2	Funzionale Desiderabile	Deve essere previsto un sistema di notifica degli errori e delle informazioni	UC1.7
→ R2F7.2.1	Funzionale Desiderabile	Il sistema di notifica deve poter segnalare gli errori nell'apertura del file	UC1.7
→ R2F7.2.2	Funzionale Desiderabile	Il sistema di notifica deve poter segnalare i malfunzionamenti del sistema	UC1.7
→ R2F7.2.3	Funzionale Desiderabile	Il sistema di notifica deve poter segnalare le perdite di informazione nella conversione	UC1.7



→ R2F7.3	Funzionale Desiderabile	Deve essere previsto un sistema di aiuto per gli utenti	UC1.6
→ R2F7.3.1	Funzionale Desiderabile	L'utente deve poter cercare un termine nel sistema d'aiuto	UC1.6.1
→ R2F7.3.2	Funzionale Desiderabile	L'utente deve poter visualizzare le informazioni relative ad un argomento di interesse per l'utente nel sistema d'aiuto	UC1.6.2
→ R2F7.4	Funzionale Desiderabile	Deve essere possibile visualizzare informazioni sul sistema	UC1.8
R0F8	Funzionale Obbligatorio	L'utente deve poter scegliere il file da aprire o importare	Capitolato UC1.1.1 UC1.1.3 UC1.1
→ R0F8.1	Funzionale Obbligatorio	Deve essere possibile importare un file $3ds_G$	Capitolato UC1.1.2
→ R2F8.2	Funzionale Desiderabile	Il programma deve essere in grado di leggere i file in $JSON_G$ che crea	Capitolato UC1.1.2 UC1.1
→ R1F8.3	Funzionale Opzionale	L'utente deve poter modificare la scena <sub>G</sub> importata	Capitolato UC1.2
→ R2F8.3.1	Funzionale Desiderabile	L'utente deve poter modificare un oggetto od una fonte di luce	Capitolato UC1.2.1 UC1.2.2
→ R2F8.3.1.1	Funzionale Desiderabile	L'utente deve poter modificare un oggetto	UC1.2.1
→ R1F8.3.1.1.1	Funzionale Opzionale	L'utente deve poter ruotare l'oggetto selezionato negli assi X, Y e Z	Capitolato UC1.2.1.1.1 UC1.2.1.1
→ R1F8.3.1.1.2	Funzionale Opzionale	L'utente deve poter traslare l'oggetto selezionato negli assi X, Y e Z	Capitolato UC1.2.1.1.2 UC1.2.1.1
→ R1F8.3.1.1.3	Funzionale Opzionale	L'utente deve poter scalare le dimensioni dell'oggetto selezionato	Capitolato UC1.2.1.1.3 UC1.2.1.1
→ R1F8.3.1.1.4	Funzionale Opzionale	Deve essere possibile modificare le caratteristiche dei materiali dell'oggetto selezionato	Capitolato UC1.2.1.2.1 UC1.2.1.2
→ R1F8.3.1.1.4.1	Funzionale Opzionale	Deve essere possibile modificare il colore speculare <sub>G</sub> dei materiali di un oggetto nella scena <sub>G</sub>	UC1.2.1.2.1.1
→ R1F8.3.1.1.4.2	Funzionale Opzionale	Deve essere possibile modificare il colore di diffusione <sub>G</sub> per i materiali dell'oggetto selezionato.	UC1.2.1.2.1.2
→ R1F8.3.1.1.5	Funzionale Opzionale	Deve essere possibile modificare l'opacità dell'oggetto selezionato	Capitolato UC1.2.1.2.2 UC1.2.1.2



↘ R1F8.3.1.1.5.1	Funzionale Opzionale	Deve essere possibile modificare l'opacità di parte dell'oggetto selezionato	Capitolato UC1.2.1.2.2 UC1.2.1.2
↪ R2F8.3.1.2	Funzionale Desiderabile	L'utente deve poter modificare una fonte di luce	UC1.2.2
↪ R1F8.3.1.2.1	Funzionale Opzionale	L'utente deve poter modificare l'intensità della luce selezionata	Capitolato UC1.2.2.1.1 UC1.2.2.1
↪ R1F8.3.1.2.2	Funzionale Opzionale	L'utente deve poter modificare il colore delle luci	Capitolato UC1.2.2.1.2 UC1.2.2.1
↪ R1F8.3.1.2.3	Funzionale Opzionale	L'utente deve poter modificare la tipologia della fonte di luce	Capitolato UC1.2.2.1.3
↪ R0F8.3.1.2.4	Funzionale Obbligatorio	L'utente deve poter ruotare la luce selezionata negli assi X, Y e Z	UC1.2.2.2.2 UC1.2.2.2
↪ R2F8.3.1.2.5	Funzionale Desiderabile	L'utente deve poter traslare la luce selezionata negli assi X, Y e Z	UC1.2.2.2.1 UC1.2.2.2
↪ R2F8.3.2	Funzionale Desiderabile	L'utente deve poter annullare o ripristinare le azioni di modifica effettuate su oggetti o luci della scena <sub>G</sub>	UC1.5.1 UC1.5.2 UC1.5
↪ R0F8.3.3	Funzionale Obbligatorio	Tutte le modifiche effettuate devono riflettersi sull'anteprima	Capitolato UC1.2 UC1.3.5
↪ R1F8.3.4	Funzionale Opzionale	L'utente deve poter aggiungere una fonte di luce alla scena <sub>G</sub> con valori di materiale predefiniti (diffusione, speculare ed emissione a bianco; lucentezza a 64 su 128; valore di emissione a 0) e alla posizione (0,0,0)	Capitolato UC1.2.4
↪ R2F8.3.4.1	Funzionale Desiderabile	L'utente deve poter scegliere il tipo di fonte luminosa da aggiungere tra omni e spotlight <sub>G</sub>	UC1.2.6
↪ R1F8.3.5	Funzionale Opzionale	L'utente deve poter selezionare l'oggetto o la fonte di luce che desidera modificare	UC1.2.3
↪ R1F8.4	Funzionale Opzionale	Deve essere possibile importare un file nel formato Wavefront obj	Capitolato UC1.1.2 UC1.1
↪ R1F8.4.1	Funzionale Opzionale	IL sistema deve poter importare un file nel formato mtl riferito all'interno del file obj importato	Capitolato UC1.1.2 UC1.1

Tabella 2: Tabella requisiti funzionali / fonti



## 4.2 Requisiti di vincolo

Requisito	Tipologia	Descrizione	Fonti
R0V2	Vincolo Obbligatorio	Il programma, di default, deve esportare file che rispettino i limiti dell'iPhone 4S	Verbale 2012-12-04
→ R0V2.1	Vincolo Obbligatorio	Non devono essere presenti più di 8 luci nella scena <sub>G</sub> esportata	Verbale 2012-12-04
→ R0V2.2	Vincolo Obbligatorio	Non devono essere presenti texture di larghezza e altezza superiore a 4096 pixel nella scena <sub>G</sub> esportata	Verbale 2012-12-04
R0V3	Vincolo Obbligatorio	Il prodotto deve funzionare su Windows <sub>G</sub> 7 32bit	Verbale 2012-12-04
R0V9	Vincolo Obbligatorio	Il prodotto deve funzionare su Windows <sub>G</sub> 7 64bit	Capitolato Verbale 2012-12-04

Tabella 3: Tabella requisiti di vincolo / fonti



### 4.3 Requisiti di qualità

Requisito	Tipologia	Descrizione	Fonti
R0Q4	Di qualità Obbligatorio	Il programma deve esportare i dati in un formato che segua il $\text{workflow}_G$ necessario al rendering <sub>G</sub> della scena <sub>G</sub> in OpenGL ES <sub>G</sub> 2.0	Capitolato Verbale 2012-12-04
R1Q5	Di qualità Opzionale	Il programma deve esportare i dati in un formato che segua il $\text{workflow}_G$ necessario al rendering <sub>G</sub> della scena <sub>G</sub> in OpenGL ES <sub>G</sub> 3.0	Verbale 2012-12-04
R0Q11	Di qualità Obbligatorio	Deve essere realizzato un manuale utente che descriva l'utilizzo del software	Capitolato
R0Q12	Di qualità Obbligatorio	Deve essere prodotta documentazione in Doxygen del codice sorgente del software	Interno
R0Q13	Di qualità Obbligatorio	Devono essere rispettate tutte le norme e le metriche sulla stesura di codice riportate nei documenti <i>Norme di Progetto v3.2.0</i> e <i>Piano di Qualifica v3.2.0</i>	Interno
R0Q14	Di qualità Obbligatorio	Dovranno essere rispettate tutte le norme di progettazione architettuale e di dettaglio indicate nel documento <i>Norme di Progetto v3.2.0</i> . Per la progettazione di dettaglio dovranno essere rispettate anche le metriche indicate in <i>Piano di Progetto v3.2.0</i>	Interno

Tabella 4: Tabella requisiti qualitativi / fonti



## 4.4 Requisiti prestazionali

Requisito	Tipologia	Descrizione	Fonti
R2P6	Prestazionale Desiderabile	Il prodotto deve funzionare su Ubuntu <sub>G</sub> 12.04 LTS a 32bit	Verbale 2012-12-04
R2P10	Prestazionale Desiderabile	Il prodotto deve funzionare su Ubuntu <sub>G</sub> 12.04 LTS a 64bit	Capitolato

Tabella 5: Tabella requisiti prestazionali / fonti



## 4.5 Tracciamento requisiti–fonti

Requisito	Fonti
R0F1	Capitolato UC1.4.2 UC1.4.3 UC1.4.4 UC1.4.5 UC1.4
↳ R0F1.1	Capitolato UC1.4.1.3 UC1.4.1
↳ R0F1.2	Capitolato UC1.4.1.1 UC1.4.1
↳ R0F1.3	Capitolato
↳ R0F1.3.1	Capitolato
↳ R0F1.3.2	Capitolato
↳ R0F1.3.3	Capitolato
↳ R0F1.3.4	Capitolato
↳ R1F1.3.5	Capitolato
↳ R0F1.4	Capitolato UC1.4.1.2 UC1.4.1
↳ R0F1.4.1	Verbale 2012-12-04
↳ R2F1.5	Capitolato UC1.4.1.2 UC1.4.1
↳ R2F1.5.1	Capitolato
↳ R2F1.6	UC1.10
↳ R2F1.6.1	UC1.10.2
↳ R2F1.6.2	UC1.10.1
↳ R1F1.6.3	UC1.10.3
↳ R2F1.7	Verbale 2012-12-04 UC1.4.1.2
R0V2	Verbale 2012-12-04
↳ R0V2.1	Verbale 2012-12-04
↳ R0V2.2	Verbale 2012-12-04
R0V3	Verbale 2012-12-04
R0Q4	Capitolato Verbale 2012-12-04
R1Q5	Verbale 2012-12-04
R2P6	Verbale 2012-12-04
R2F7	Capitolato UC1
↳ R2F7.1	Capitolato UC1.3.5 UC1.9



↳ R2F7.1.1	UC1
↳ R1F7.1.1.1	UC1.3.4 UC1.3
↳ R2F7.1.2	Capitolato UC1.3
↳ R2F7.1.2.1	Capitolato UC1.3.3
↳ R2F7.1.2.2	Verbale 2012-12-04 UC1.3.2
↳ R2F7.1.2.3	Verbale 2012-12-04 UC1.3.1
↳ R2F7.2	UC1.7
↳ R2F7.2.1	UC1.7
↳ R2F7.2.2	UC1.7
↳ R2F7.2.3	UC1.7
↳ R2F7.3	UC1.6
↳ R2F7.3.1	UC1.6.1
↳ R2F7.3.2	UC1.6.2
↳ R2F7.4	UC1.8
R0F8	Capitolato UC1.1.1 UC1.1.3 UC1.1
↳ R0F8.1	Capitolato UC1.1.2
↳ R2F8.2	Capitolato UC1.1.2 UC1.1
↳ R1F8.3	Capitolato UC1.2
↳ R2F8.3.1	Capitolato UC1.2.1 UC1.2.2
↳ R2F8.3.1.1	UC1.2.1
↳ R1F8.3.1.1.1	Capitolato UC1.2.1.1.1 UC1.2.1.1
↳ R1F8.3.1.1.2	Capitolato UC1.2.1.1.2 UC1.2.1.1
↳ R1F8.3.1.1.3	Capitolato UC1.2.1.1.3 UC1.2.1.1
↳ R1F8.3.1.1.4	Capitolato UC1.2.1.2.1 UC1.2.1.2
↳ R1F8.3.1.1.4.1	UC1.2.1.2.1.1
↳ R1F8.3.1.1.4.2	UC1.2.1.2.1.2





↳ R1F8.3.1.1.5	Capitolato UC1.2.1.2.2 UC1.2.1.2
↳ R1F8.3.1.1.5.1	Capitolato UC1.2.1.2.2 UC1.2.1.2
↳ R2F8.3.1.2	UC1.2.2
↳ R1F8.3.1.2.1	Capitolato UC1.2.2.1.1 UC1.2.2.1
↳ R1F8.3.1.2.2	Capitolato UC1.2.2.1.2 UC1.2.2.1
↳ R1F8.3.1.2.3	Capitolato UC1.2.2.1.3
↳ R0F8.3.1.2.4	UC1.2.2.2.2 UC1.2.2.2
↳ R2F8.3.1.2.5	UC1.2.2.2.1 UC1.2.2.2
↳ R2F8.3.2	UC1.5.1 UC1.5.2 UC1.5
↳ R0F8.3.3	Capitolato UC1.2 UC1.3.5
↳ R1F8.3.4	Capitolato UC1.2.4
↳ R2F8.3.4.1	UC1.2.6
↳ R1F8.3.5	UC1.2.3
↳ R1F8.4	Capitolato UC1.1.2 UC1.1
↳ R1F8.4.1	Capitolato UC1.1.2 UC1.1
R0V9	Capitolato Verbale 2012-12-04
R2P10	Capitolato
R0Q11	Capitolato
R0Q12	Interno
R0Q13	Interno
R0Q14	Interno

Tabella 6: Tabella requisiti/fonti



## 4.6 Tracciamento fonti–requisiti

Fonte	Requisito
Capitolato	R0F8.1
	R0F1
	R0F1.1
	R0F1.2
	R0F1.3.1
	R0F1.3.2
	R0F1.3.3
	R0F1.3.4
	R2F8.2
	R2F7.1
	R2F7.1.2.1
	R0Q4
	R1F8.3
	R1F8.3.1.1.1
	R1F8.3.1.1.2
	R1F8.3.1.1.3
	R1F8.3.1.2.1
	R1F8.3.1.1.4
	R1F8.4
	R1F8.4.1
	R1F8.3.1.1.5
	R1F8.3.1.1.5.1
	R1F1.3.5
	R2F1.5.1
	R0F1.3
	R2F7
	R0F8
	R0V9
	R2F8.3.1
	R0F8.3.3
	R0F1.4
	R2F1.5
	R2P10
	R1F8.3.4
	R2F7.1.2
	R1F8.3.1.2.2
	R1F8.3.1.2.3
	R0Q11



Verbale 2012-12-04			R0V2 R0V3 R0F1.4.1 R2F7.1.2.2 R2F7.1.2.3 R0Q4 R1Q5 R2P6 R0V9 R0V2.1 R0V2.2 R2F1.7
Interno			R0Q12 R0Q13 R0Q14
UC1	Operazioni ad alto livello		R2F7 R2F7.1.1
↳ UC1.1	Apertura di un file		R2F8.2 R1F8.4 R1F8.4.1 R0F8
↳ UC1.1.1	Navigazione nel filesystem		R0F8
↳ UC1.1.2	Selezione di un file		R0F8.1 R2F8.2 R1F8.4 R1F8.4.1
↳ UC1.1.3	Conferma apertura del file selezionato		R0F8
↳ UC1.2	Modifica della scena <sub>G</sub>		R1F8.3 R0F8.3.3
↳ UC1.2.1	Modifica dell'oggetto		R2F8.3.1 R2F8.3.1.1
↳ UC1.2.1.1	Trasformazioni oggetto		R1F8.3.1.1.1 R1F8.3.1.1.2 R1F8.3.1.1.3
↳ UC1.2.1.1.1	Rotazione dell'oggetto		R1F8.3.1.1.1
↳ UC1.2.1.1.2	Traslazione dell'oggetto		R1F8.3.1.1.2
↳ UC1.2.1.1.3	Ridimensionamento dell'oggetto		R1F8.3.1.1.3
↳ UC1.2.1.2	Modifica caratteristiche dell'oggetto		R1F8.3.1.1.4 R1F8.3.1.1.5 R1F8.3.1.1.5.1
↳ UC1.2.1.2.1	Modifica del materiale		R1F8.3.1.1.4
↳ UC1.2.1.2.1.1	Modifica colore speculare <sub>G</sub>		R1F8.3.1.1.4.1
↳ UC1.2.1.2.1.2	Modifica del colore di diffusione <sub>G</sub>		R1F8.3.1.1.4.2
↳ UC1.2.1.2.2	Modifica dell'opacità		R1F8.3.1.1.5 R1F8.3.1.1.5.1



↳	UC1.2.2	Modifica della luce	R2F8.3.1 R2F8.3.1.2
↳	UC1.2.2.1	Modifica caratteristiche luce	R1F8.3.1.2.1 R1F8.3.1.2.2
↳	UC1.2.2.1.1	Modifica intensità luce	R1F8.3.1.2.1
↳	UC1.2.2.1.2	Modifica colore luce	R1F8.3.1.2.2
↳	UC1.2.2.1.3	Modifica tipologia luce	R1F8.3.1.2.3
↳	UC1.2.2.2	Trasformazioni luce	R0F8.3.1.2.4 R2F8.3.1.2.5
↳	UC1.2.2.2.1	Traslazione luce	R2F8.3.1.2.5
↳	UC1.2.2.2.2	Rotazione luce	R0F8.3.1.2.4
↳	UC1.2.3	Selezione di un elemento della scena <sub>G</sub>	R1F8.3.5
↳	UC1.2.4	Aggiunta di una fonte luminosa	R1F8.3.4
↳	UC1.2.5	Visualizzazione anteprima modifiche	
↳	UC1.2.6	Selezione tipologia di fonte luminosa	R2F8.3.4.1
↳	UC1.3	Modifica della camera <sub>G</sub>	R1F7.1.1.1 R2F7.1.2
↳	UC1.3.1	Panning	R2F7.1.2.3
↳	UC1.3.2	Zoom	R2F7.1.2.2
↳	UC1.3.2.1	Zoom in	
↳	UC1.3.2.2	Zoom out	
↳	UC1.3.3	Rotazione	R2F7.1.2.1
↳	UC1.3.3.1	Rotazione lungo l'asse Y	
↳	UC1.3.3.2	Rotazione lungo l'asse X	
↳	UC1.3.3.3	Rotazione lungo l'asse Z	
↳	UC1.3.4	Modifica del colore di sfondo	R1F7.1.1.1
↳	UC1.3.5	Visualizzazione anteprima modifiche	R2F7.1 R0F8.3.3
↳	UC1.4	Salvataggio su file	R0F1
↳	UC1.4.1	Opzioni di salvataggio	R0F1.1 R0F1.2 R0F1.4 R2F1.5
↳	UC1.4.1.1	Scelta precisione dei dati	R0F1.2
↳	UC1.4.1.2	Scelta del formato	R0F1.4 R2F1.5 R2F1.7
↳	UC1.4.1.3	Scelta della compressione	R0F1.1
↳	UC1.4.2	Navigazione nel filesystem	R0F1
↳	UC1.4.3	Scrittura nome del file	R0F1
↳	UC1.4.4	Selezione file esistente	R0F1
↳	UC1.4.5	Conferma del salvataggio	R0F1
↳	UC1.5	Annulla / Ripristina	R2F8.3.2



↳	UC1.5.1	Annullamento comando	R2F8.3.2
↳	UC1.5.2	Ripristino del comando annullato	R2F8.3.2
↳	UC1.5.3	Visualizzazione anteprima modifiche	
↳	UC1.6	Sistema di aiuto interattivo	R2F7.3
↳	UC1.6.1	Ricerca termine nel sistema d'aiuto	R2F7.3.1
↳	UC1.6.2	Scelta argomento	R2F7.3.2
↳	UC1.7	Notifiche di sistema	R2F7.2 R2F7.2.1 R2F7.2.2 R2F7.2.3
↳	UC1.8	Informazioni di sistema	R2F7.4
↳	UC1.9	Anteprima oggetto 3D convertito	R2F7.1
↳	UC1.10	Impostazione limiti di conversione	R2F1.6
↳	UC1.10.1	Impostazione numero massimo di luci da importare	R2F1.6.2
↳	UC1.10.2	Impostazione la dimensione massima di una texture	R2F1.6.1
↳	UC1.10.3	Selezionare impostazioni pre-determinate	R1F1.6.3

Tabella 7: Tabella fonti/requisiti



## 4.7 Riepilogo

Categoria	Obbligatorio	Opzionale	Desiderabile
Funzionale	14	19	28
Prestazionale	0	0	2
Di qualità	5	1	0
Vincolo	5	0	0

Tabella 8: Riepilogo requisiti

## 4.8 Requisiti Accettati

Tutti i requisiti obbligatori saranno implementati. A causa di tempo e risorse limitati alcuni dei requisiti desiderabili o opzionali non potranno essere soddisfatti. I seguenti requisiti desiderabili o opzionali saranno sicuramente inclusi in 3DMob:

- R2F8.2 - Il programma deve essere in grado di leggere i file in JSON<sub>G</sub> che crea;
- R2F7.1 - Il programma deve mostrare un'anteprima della scena<sub>G</sub> che verrà esportata;
- R2F7.1.2.1 - L'utente deve poter ruotare liberamente l'anteprima;
- R2F7.1.2.2 - L'utente deve poter modificare lo zoom dell'anteprima;
- R2F7.1.2.3 - L'utente deve poter spostare la camera<sub>G</sub> e navigare nell'anteprima;
- R1F8.3 - L'utente deve poter modificare la scena<sub>G</sub> importata;
- R1F8.3.1.1.1 - L'utente deve poter ruotare l'oggetto selezionato negli assi X, Y e Z;
- R1F8.3.1.1.2 - L'utente deve poter traslare l'oggetto selezionato negli assi X, Y e Z;
- R1F8.3.1.1.3 - L'utente deve poter scalare le dimensioni dell'oggetto selezionato;
- R1F8.3.1.2.1 - L'utente deve poter modificare l'intensità della luce selezionata;
- R1F8.3.1.1.4 - Deve essere possibile modificare le caratteristiche dei materiali dell'oggetto selezionato;
- R1F8.4 - Deve essere possibile importare un file nel formato Wavefront obj;
- R1F8.4.1 - IL sistema deve poter importare un file nel formato mtl riferito all'interno del file obj importato;
- R1F1.3.5 - Il programma deve mantenere le animazioni presenti nel file importato durante la fase di esportazione;
- R2F1.5.1 - Deve essere fornito un XML<sub>G</sub> Schema Definition (XSD) che validi i file XML<sub>G</sub> esportati;
- R2F7 - Il programma deve fornire un'interfaccia utente;
- R2F8.3.1 - L'utente deve poter modificare un oggetto od una fonte di luce;



- R2F7.1.1 - L'anteprima della scena<sub>G</sub> da esportare deve prevedere uno sfondo;
- R1F7.1.1.1 - L'utente deve poter modificare il colore dello sfondo dell'anteprima;
- R2F8.3.2 - L'utente deve poter annullare o ripristinare le azioni di modifica effettuate su oggetti o luci della scena<sub>G</sub>;
- R2F7.2 - Deve essere previsto un sistema di notifica degli errori e delle informazioni;
- R2F7.2.1 - Il sistema di notifica deve poter segnalare gli errori nell'apertura del file;
- R2F7.2.2 - Il sistema di notifica deve poter segnalare i malfunzionamenti del sistema;
- R2F7.2.3 - Il sistema di notifica deve poter segnalare le perdite di informazione nella conversione;
- R2F7.3 - Deve essere previsto un sistema di aiuto per gli utenti;
- R2F7.3.1 - L'utente deve poter cercare un termine nel sistema d'aiuto;
- R2F1.5 - L'utente deve poter scegliere il formato XML<sub>G</sub> per l'esportazione;
- R2F7.4 - Deve essere possibile visualizzare informazioni sul sistema;
- R2F7.1.2 - L'anteprima della scena<sub>G</sub> da esportare deve essere modificabile;
- R1F8.3.1.2.2 - L'utente deve poter modificare il colore delle luci;
- R1F8.3.5 - L'utente deve poter selezionare l'oggetto o la fonte di luce che desidera modificare;
- R1F8.3.1.2.3 - L'utente deve poter modificare la tipologia della fonte di luce;
- R2F1.6 - L'utente deve poter configurare i limiti di importazione della scena<sub>G</sub>;
- R2F8.3.1.1 - L'utente deve poter modificare un oggetto;
- R2F8.3.1.2 - L'utente deve poter modificare una fonte di luce;
- R2F8.3.1.2.5 - L'utente deve poter traslare la luce selezionata negli assi X, Y e Z;
- R2F7.3.2 - L'utente deve poter visualizzare le informazioni relative ad un argomento di interesse per l'utente nel sistema d'aiuto;
- R2F1.7 - L'utente deve poter scegliere il formato binario<sub>G</sub> Universal Binary JSON<sub>G</sub> Specification (<http://ubjson.org/>) per l'esportazione;
- R2F1.6.1 - L'utente deve poter configurare la dimensione massima di una texture da importare;
- R2F1.6.2 - L'utente deve poter configurare il numero massimo di luci da importare;
- R1F8.3.1.1.4.1 - Deve essere possibile modificare il colore speculare<sub>G</sub> dei materiali di un oggetto nella scena<sub>G</sub>;



- R1F8.3.1.1.4.2 - Deve essere possibile modificare il colore di diffusione<sub>G</sub> per i materiali dell'oggetto selezionato.;
- R1F1.6.3 - L'utente deve poter selezionare i limiti di importazione da una lista di valori predefiniti.

In futuro, eventuali migliorie all'analisi potrebbero portare alla creazione e inclusione di requisiti aggiuntivi. Inoltre, se le attività pianificate lo permetteranno, ad esempio in caso di anticipo sui tempi previsti, potranno essere presi in carico altri requisiti per dare valore aggiunto al prodotto. Eventuali espansioni alla lista sono rimandate alle revisioni future.





## 5 Tracciamento dei test

In questa sezione vengono riportati, per ogni requisito, il corrispondente test di sistema e test di validazione. I requisiti di qualità non sono tracciati in quanto sono verificati costantemente lungo tutto lo sviluppo del progetto.

La descrizione dei singoli test è riportata nel *Piano di Qualifica v3.2.0*.

### 5.1 Tracciamento requisiti-test

Requisito	Test Sistema	Test validazione
R0F1	TS1	TV1
↳ R0F1.1		TV1.2.6
↳ R0F1.2		TV1.2.1
↳ R0F1.3	TS1.3	
↳ R0F1.3.1	TS1.3.1	
↳ R0F1.3.2	TS1.3.2	
↳ R0F1.3.3	TS1.3.3	
↳ R0F1.3.4	TS1.3.4	
↳ R1F1.3.5	TS1.3.5	
↳ R0F1.4		TV1.2.3
↳ R0F1.4.1		
↳ R2F1.5		TV1.2.5
↳ R2F1.5.1		TV1.2.5.1
↳ R2F1.6		TV2
↳ R2F1.6.1		TV2.1
↳ R2F1.6.2		TV2.2
↳ R1F1.6.3	Analisi Statica	TV2.4
↳ R2F1.7		TV1.2.4
R0V2	TS2	
↳ R0V2.1	TS2.1	
↳ R0V2.2	TS2.2	
R0V3	Analisi Statica	
R0Q4	Analisi Statica	
R1Q5	Analisi Statica	
R2P6	TS6	
R2F7	Analisi Statica	TV4.1
↳ R2F7.1		TV5.1
↳ R2F7.1.1		TV5.2.1
↳ R1F7.1.1.1		TV5.2.1.1
↳ R2F7.1.2		TV5.2.2
↳ R2F7.1.2.1		TV5.2.2.1
↳ R2F7.1.2.2		TV5.2.2.2
↳ R2F7.1.2.3		TV5.2.2.3
↳ R2F7.2	Analisi Statica	
↳ R2F7.2.1	TS7.2.1	
↳ R2F7.2.2	TS7.2.2	
↳ R2F7.2.3	TS7.2.3	TV2.3
↳ R2F7.3		TV6



↳	R2F7.3.1		TV6.3
↳	R2F7.3.2		TV6.4
↳	R2F7.4		TV4
	R0F8		TV3
↳	R0F8.1	Analisi Statica	TV3.1.1
↳	R2F8.2	Analisi Statica	TV3.1.2
↳	R1F8.3		TV5
↳	R2F8.3.1		TV9
↳	R2F8.3.1.1		TV9.1
↳	R1F8.3.1.1.1		TV9.1.3.1
↳	R1F8.3.1.1.2		TV9.1.3.2
↳	R1F8.3.1.1.3		TV9.1.3.3
↳	R1F8.3.1.1.4	Analisi Statica	TV9.1.3.4
↳	R1F8.3.1.1.4.1		TV9.1.3.4.1
↳	R1F8.3.1.1.4.2		TV9.1.3.4.2
↳	R1F8.3.1.1.5		TV9.1.3.5
↳	R1F8.3.1.1.5.1		TV9.1.3.5.1
↳	R2F8.3.1.2		TV9.2
↳	R1F8.3.1.2.1		TV9.2.2.1
↳	R1F8.3.1.2.2		TV9.2.2.2
↳	R1F8.3.1.2.3		TV9.2.2.3
↳	R0F8.3.1.2.4		TV9.2.2.4
↳	R2F8.3.1.2.5		TV9.2.2.5
↳	R2F8.3.2		TV7
↳	R0F8.3.3		TV5.3
↳	R1F8.3.4		TV9.2.2.6
↳	R2F8.3.4.1		TV9.2.2.6.1
↳	R1F8.3.5		TV8
↳	R1F8.4	Analisi Statica	TV3.1.3
↳	R1F8.4.1	Analisi Statica	
	R0V9	Analisi Statica	
	R2P10	TS10	
	R0Q11		
	R0Q12		
	R0Q13		
	R0Q14		

Tabella 9: Tabella requisiti / test di sistema / test di validazione



## 6 Appendici

### 6.1 Mockup

A seguito dell'attività di analisi, grazie al confronto con software simili e all'analisi dei casi d'uso e dei requisiti emersi, gli *Analisti* immaginano che un mockup<sub>G</sub> dell'esperienza utente per l'utilizzo delle funzioni esposte dal prodotto potrebbe essere il seguente.

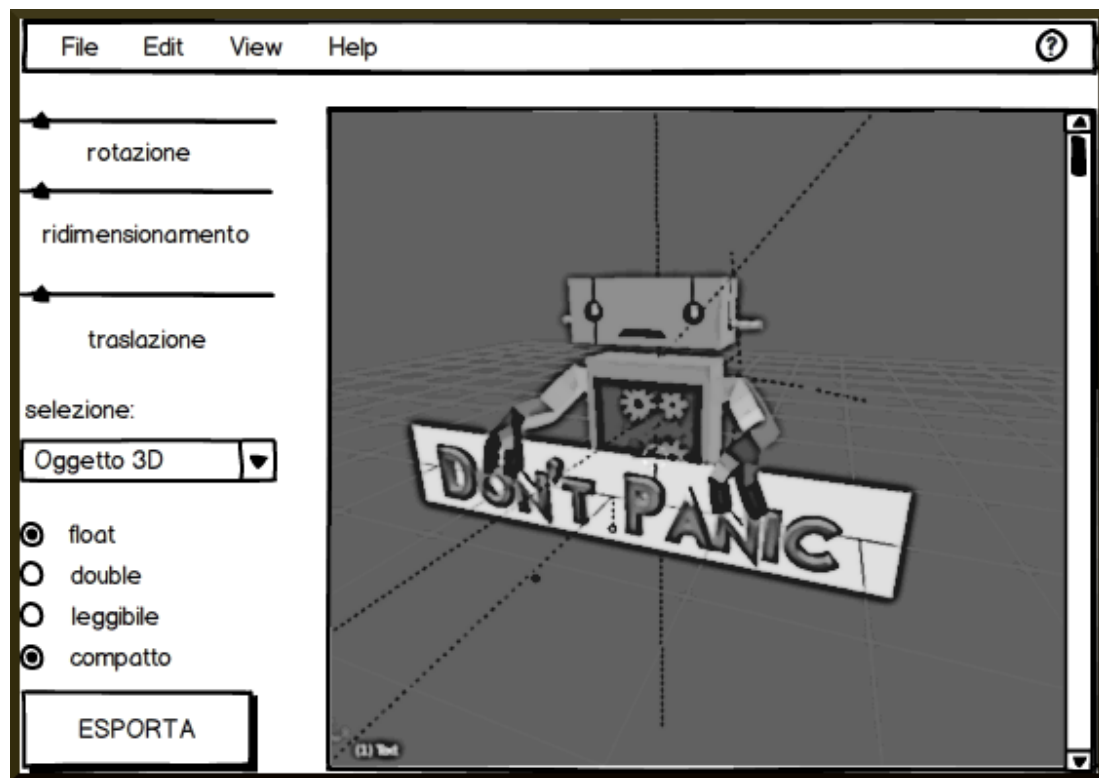


Figura 19: Mockup interfaccia utente

Come si può notare dal mockup<sub>G</sub> soprastante, la schermata principale del software metterà a disposizione:

- Un menù contestuale;
- Una colonna laterale;
- Un'anteprima di visualizzazione dell'oggetto.

Grazie al menù si potrà accedere alle funzionalità di:

- Apertura file;
- Salvataggio file;
- Help;
- Modifica degli oggetti;
- Modifica delle viste.



La colonna laterale conterrà gli strumenti per poter effettuare le funzionalità di maggior interesse come, ad esempio, uno slider per effettuare lo zoom della vista o uno slider per la rotazione dell'oggetto selezionato. Altre informazioni presenti potrebbero essere i valori di salvataggio del file convertito, che resterebbero sempre bene in vista all'utente. Quanto presentato è da ritenersi solamente indicativo, in quanto gli *Analisti* hanno voluto mostrare in forma grafica le funzioni che si immagina saranno esposte, e non rappresenta l'interfaccia utente finale del prodotto software.