



OUT OF BOUNDS

ANALISI DEI REQUISITI
PROGETTO CAPTCHA
Versione 3.0.0

| | |
|---------------------|--|
| Responsabile | Michele Cazzaro |
| Redattore | Valentina Caputo Edoardo Retis Alberto Matterazzo Jacopo Angeli |
| Verificatore | Michele Cazzaro Valentina Caputo |
| Uso | Esterno |
| Destinatari | Out of Bounds prof. Tullio Vardanega prof. Riccardo Cardin Zucchetti s.p.a. |

CONTATTI

sweoutofbounds@gmail.com

REPOSITORIES

[orgs/SWE-OutOfBounds/repositories](https://github.com/SWE-OutOfBounds/repositories)

Registro delle Modifiche

| Versione | Data | Autore | Ruolo | Descrizione |
|----------|------------|--------------------------------------|------------------------------|---|
| 3.0.0 | 2023/05/26 | Michele Cazzaro | Responsabile | Approvazione e rilascio del documento. |
| 2.2.0 | 2023/04/21 | Valentina Caputo | Verificatore | Revisione complessiva del documento. |
| 2.1.4 | 2023/04/17 | Jacopo Angeli, Michele Cazzaro | Responsabile, Verificatore | Aggiunti sottocasi di UC9.1 e UC9.2, aggiornati UC10, UC12 e UC12.3 e creato UC15 con relativi sottocasi (come stabilito VerbaleEsterno_20230403) e verifica. |
| 2.1.3 | 2023/04/14 | Jacopo Angeli, Michele Cazzaro | Responsabile, Verificatore | Aggiunti sottocasi di UC3.1 e UC3.2, creato UC14 con relativi sottocasi (come stabilito VerbaleEsterno_20230403) e verifica. |
| 2.1.2 | 2023/04/09 | Alberto Matte-razzo, Michele Cazzaro | Amministratore, Verificatore | Modifiche apportate alle sezioni §3.3.3 e §3.3.5 (come stabilito VerbaleEsterno_20230403) e verifica. |
| 2.1.1 | 2023/04/06 | Alberto Matte-razzo, Michele Cazzaro | Amministratore, Verificatore | Modifiche apportate alle sezioni §4.1 e §5 (come stabilito VerbaleEsterno_20230403) e verifica. |
| 2.1.0 | 2023/03/01 | Michele Cazzaro | Verificatore | Verifica del documento. |
| 2.0.3 | 2023/02/28 | Edoardo Retis | Analista | Modifiche apportate a sezioni §4 e §5 (VerbaleInterno_20230227). |

| | | | | |
|-------|------------|--------------------|--------------|---|
| 2.0.2 | 2023/02/27 | Valentina Caputo | Analista | Aggiunte le sottosezioni di §3.15 e sezione §3.16. |
| 2.0.1 | 2023/02/27 | Valentina Caputo | Analista | Modifiche apportate a sezioni: §3.1, §3.3 e sottosezioni, §3.4 e sottosezioni, §3.5 e sottosezioni, §3.9, §3.12 con creazione sue sottosezioni, §3.10, §3.11. |
| 2.0.0 | 2023/02/14 | Valentina Caputo | Responsabile | Approvazione e rilascio. |
| 1.1.0 | 2023/01/27 | Valentina Caputo | Verificatore | Verifica del documento. |
| 1.0.5 | 2023/01/27 | Jacopo Angeli | Analista | Modifica sezione 3 (come da VerbaleEsterno_20230125). |
| 1.0.4 | 2023/01/26 | Jacopo Angeli | Analista | Modifica sezione 3 (come da VerbaleEsterno_20230125). |
| 1.0.3 | 2023/01/16 | Jacopo Angeli | Analista | Modifica sezione 3. |
| 1.0.2 | 2023/01/10 | Jacopo Angeli | Analista | Modifica sezione 3. |
| 1.0.1 | 2023/01/05 | Jacopo Angeli | Analista | Modifica sezione 3. |
| 1.0.0 | 2022/12/27 | Michele Cazzaro | Responsabile | Approvazione e rilascio. |
| 0.3.0 | 2022/12/26 | Jacopo Angeli | Verificatore | Verifica documento. |
| 0.2.1 | 2022/12/26 | Edoardo Retis | Analista | Correzione errori, aggiunta del paragrafo §3.4 e stesura sezione §5. |
| 0.2.0 | 2022/12/22 | Alberto Matterazzo | Verificatore | Verifica documento. |
| 0.1.2 | 2022/12/15 | Simone Bisortole | Analista | scrittura paragrafo §4.2 e §4.4 |

| | | | | |
|-------|------------|---------------------|----------------|--|
| 0.1.1 | 2022/12/09 | Michele Cazzaro | Analista | Rimosso UC2.1.4 e accorpato a UC2.1.3, stesura paragrafo §4.1 e §4.3 |
| 0.1.0 | 2022/12/02 | Edoardo Retis | Verificatore | verifica del documento |
| 0.0.5 | 2022/12/01 | Valentina Caputo | Analista | Aggiornamento paragrafo §3.1 sulla base della riunione (VerbaleInterno_20221201) |
| 0.0.4 | 2022/11/29 | Alberto Matte-razzo | Analista | Stesura paragrafo §3.2 e sezioni a seguire sui casi d'uso individuati |
| 0.0.3 | 2022/11/21 | Valentina Caputo | Analista | Stesura introduzione §1 e sue sottosezioni, stesura paragrafo §3.1 |
| 0.0.2 | 2022/11/21 | Alberto Matte-razzo | Analista | Stesura paragrafo §2 e introduzione §3 |
| 0.0.1 | 2022/11/05 | Jacopo Angeli | Amministratore | Creazione scheletro del documento |

Tabella 1: Registro delle modifiche

Indice

| | | |
|----------|--|----------|
| 1 | Introduzione | 7 |
| 1.1 | Scopo del documento | 7 |
| 1.2 | Scopo del capitolato | 7 |
| 1.3 | Glossario | 7 |
| 1.4 | Riferimenti | 7 |
| 1.4.1 | Normativi | 7 |
| 1.4.2 | Informativi | 7 |
| 2 | Descrizione del prodotto | 8 |
| 2.1 | Scopo del prodotto | 8 |
| 2.2 | Vincoli progettuali | 8 |
| 3 | Casi d'Uso | 9 |
| 3.1 | Attori | 9 |
| 3.2 | Panoramica sui casi d'uso - <i>WebApp</i> | 10 |
| 3.3 | UC1 Registrazione al sistema | 10 |
| 3.3.1 | UC1.1 Inserimento nome | 11 |
| 3.3.2 | UC1.2 Inserimento cognome | 12 |
| 3.3.3 | UC1.3 Inserimento indirizzo <i>email</i> | 12 |
| 3.3.4 | UC1.4 Inserimento nome utente | 12 |
| 3.3.5 | UC1.5 Inserimento <i>password</i> | 13 |
| 3.4 | UC2 Accesso al sistema | 13 |
| 3.4.1 | UC2.1 Inserimento indirizzo <i>email</i> | 14 |
| 3.4.2 | UC2.2 Inserimento <i>password</i> | 14 |
| 3.5 | UC3 Risoluzione clock-CAPTCHA | 15 |
| 3.5.1 | UC3.1 Lettura orologio | 16 |
| 3.5.2 | UC3.2 Inserimento orario | 17 |
| 3.6 | UC4 Visualizzazione errore di formato errato | 18 |
| 3.6.1 | UC4.1 Visualizzazione errore di formato nome errato | 19 |
| 3.6.2 | UC4.2 Visualizzazione errore di formato cognome errato | 19 |
| 3.6.3 | UC4.3 Visualizzazione errore di formato <i>email</i> errato | 19 |
| 3.7 | UC14 Visualizzazione errore <i>password</i> non sicura | 20 |
| 3.7.1 | UC14.1 Visualizzazione errore vincolo lunghezza <i>password</i> non rispettato | 20 |
| 3.7.2 | UC14.2 Visualizzazione errore vincolo carattere maiuscolo nella <i>password</i> non rispettato | 21 |
| 3.7.3 | UC14.3 Visualizzazione errore vincolo carattere minuscolo nella <i>password</i> non rispettato | 21 |
| 3.7.4 | UC14.4 Visualizzazione errore vincolo valore numerico nella <i>password</i> non rispettato | 21 |
| 3.8 | UC15 Visualizzazione errore di requisito necessario | 22 |
| 3.8.1 | UC15.1 Visualizzazione errore di nome necessario | 22 |
| 3.8.2 | UC15.2 Visualizzazione errore di cognome necessario | 23 |
| 3.8.3 | UC15.3 Visualizzazione errore di indirizzo <i>email</i> necessario | 23 |
| 3.8.4 | UC15.4 Visualizzazione errore di nome utente necessario | 23 |
| 3.8.5 | UC15.5 Visualizzazione errore di <i>password</i> necessaria | 23 |
| 3.9 | UC5 Visualizzazione errore di credenziali errate | 24 |
| 3.10 | UC6 Visualizzazione errore di fallimento del clock-CAPTCHA | 24 |

| | | |
|----------|--|-----------|
| 3.11 | UC7 Visualizzazione errore <i>email</i> già in uso | 24 |
| 3.12 | UC8 Visualizzazione <i>password</i> in chiaro | 24 |
| 3.13 | Panoramica casi d'uso - Servizio clock-CAPTCHA | 25 |
| 3.14 | UC9 Istanziamento modulo di test | 25 |
| 3.14.1 | UC9.1 Istanziamento immagine orologio | 26 |
| 3.14.2 | UC9.2 Istanziamento form inserimento soluzione | 30 |
| 3.15 | UC10 Recupero risultato del test | 31 |
| 3.16 | UC11 Ripristino modulo di test | 32 |
| 3.16.1 | UC11.1 Ripristino nuova immagine dell'orologio | 32 |
| 3.16.2 | UC11.2 Ripristino form del modulo di test | 33 |
| 3.17 | UC12 Personalizzazione immagine del test | 33 |
| 3.17.1 | UC12.1 Personalizzazione del numero di distrattori | 34 |
| 3.17.2 | UC12.2 Personalizzazione livello di distorsione | 34 |
| 3.18 | UC13 Segnalazione errore dati mancanti | 34 |
| 4 | Requisiti | 36 |
| 4.1 | Requisiti funzionali | 36 |
| 4.2 | Requisiti di qualità | 41 |
| 4.3 | Requisiti di vincolo | 42 |
| 4.4 | Requisiti sistemi operativi | 42 |
| 4.5 | Requisiti prestazionali | 42 |
| 5 | Tracciamento | 43 |
| 5.1 | Tracciamento requisiti-fonti | 43 |
| 5.2 | Tracciamento funzionalità-requisiti | 46 |
| 5.3 | Riepilogo dei requisiti | 48 |

Elenco delle tabelle

| | | |
|---|---|----|
| 1 | Registro delle modifiche | 3 |
| 2 | Requisiti Funzionali | 40 |
| 3 | Requisiti di Qualità | 41 |
| 4 | Requisiti di vincolo | 42 |
| 5 | Tracciamento requisiti-fonti | 45 |
| 6 | Tracciamento funzionalità-fonte | 48 |
| 7 | Riepilogo dei requisiti | 48 |

1 Introduzione

1.1 Scopo del documento

Il documento ha come scopo la descrizione e la raccolta di tutti i casi d'uso e dei requisiti individuati dal gruppo in fase di analisi.

1.2 Scopo del capitolato

La richiesta dell'azienda Zucchetti è un servizio *web CAPTCHA_G*, ovvero un prodotto che discrimini esseri umani da *bot_G* artificiali. Il tipo di tecnologia e la modalità di sviluppo non sono soggetti ad alcun vincolo.

1.3 Glossario

I termini che possono generare dubbi riguardo al loro significato vengono contrassegnati con una lettera G al pedice, a indicare che il termine si può trovare nel documento *Glossario V2.0*.

1.4 Riferimenti

1.4.1 Normativi

- [Regolamento del progetto didattico](#) [Ultima consultazione: 2023/04/21],
- [Documentazione Capitolato presentato dall'azienda](#) [Ultima consultazione: 2023/04/21].

1.4.2 Informativi

- *Piano di progetto V3.0*,
- [Analisi dei requisiti — Slide T07 del corso "Ingegneria del Software" \(A.A. 2022/2023\)](#) [Ultima consultazione: 2023/04/21],
- [Analisi e descrizione delle funzionalità — Slide fornita dal corso "Ingegneria del Software" \(A.A. 2022/2023\)](#) [Ultima consultazione: 2023/04/21].



2 Descrizione del prodotto

2.1 Scopo del prodotto

Lo scopo del prodotto è quello d'implementare un servizio *web* che fornisca allo sviluppatore che lo utilizzerà uno strumento in grado di distinguere se una sessione sia effettuata da un essere umano o da un *bot*_G, artificiale o meno.

2.2 Vincoli progettuali

L'azienda proponente, all'interno del capitolato, ha posto dei vincoli alla consegna del prodotto:

- Servizio *CAPTCHA*_G: la consegna finale consiste nella sua parte primaria di una libreria che fornisca un modulo *CAPTCHA*_G utilizzabile da un'applicazione *web*,
- Applicazione *web*: in aggiunta al servizio sopra citato deve essere consegnata una applicazione *web* composta da almeno una pagina di *login* che utilizzi il servizio sviluppato,
- Linguaggio: l'applicazione deve utilizzare HTML, CSS o JavaScript lato *client*, mentre la parte *server* deve essere sviluppata utilizzando Java o PHP,
- Tipologia del servizio: il servizio deve essere di tipo *Open Source*_G,
- Verifica d'ineludibilità: la consegna deve contenere una verifica dimostrante l'ineludibilità del servizio creato,
- Manuale: il servizio deve essere consegnato con un manuale di utilizzo e manutenzione,
- Analisi del prodotto: la consegna deve contenere "un'analisi sulle tecnologie utilizzate, al fine d'indicare quali sviluppi futuri di *Machine Learning*_G, *Intelligenza Artificiale*_G o qualunque altro tipo possano con il tempo rendere inefficace il sistema di verifica".

3 Casi d'Uso

La sezione descrive dettagliatamente tutti i casi d'uso individuati in fase di analisi e durante le riunioni con il rappresentate aziendale di Zucchetti S.p.A.

Ogni caso d'uso rappresenta un insieme di scenari che hanno in comune uno scopo finale per un utente generico del sistema, chiamato attore. I casi d'uso possono essere descritti tramite diagrammi dei casi d'uso, possono estendersi in più sotto casi e possiedono una *precondizione_G* seguita da una *post condizione_G*.

Ogni caso d'uso è definito dal suo nome e tramite la seguente struttura:

- **Attori:** indica gli attori principali e secondari del caso d'uso,
- **Descrizione:** viene riportata una breve descrizione del caso d'uso,
- **Precondizione_G:** specifica le condizioni che sono indicate come vere prima del verificarsi degli eventi del caso d'uso,
- **Post condizione_G:** specifica le condizioni che sono indicate come vere dopo il verificarsi degli eventi del caso d'uso,
- **Scenario principale:** rappresenta il flusso degli eventi,
- **Estensioni:** specificano i casi d'uso che estendono questo caso d'uso.

3.1 Attori

Gli attori dei casi d'uso individuati dal gruppo in seguito all'analisi del capitolato e agli incontri con il proponente sono i seguenti:

- **Utente:** utente che interagisce col sistema. Vista la natura dell'applicazione richiesta, l'utente è sempre inteso senza sessione attiva,
- **clock-CAPTCHA_G:** componente esterna all'applicazione ma interna al progetto che attesta se l'interazione con il sistema è fatta da un essere umano o da un *bot_G*,
- **WebApp:** qualsiasi applicazione *web* che utilizza il servizio *clock-CAPTCHA_G* sviluppato.

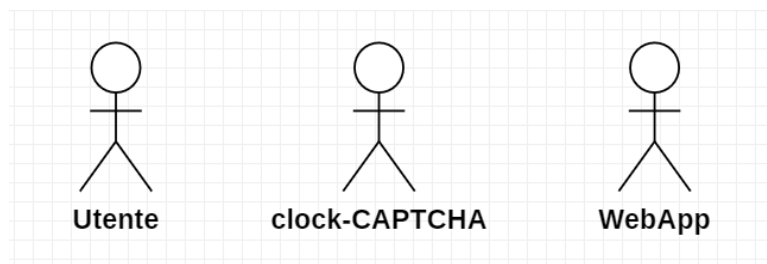


Figura 1: Attori primari

3.2 Panoramica sui casi d'uso - WebApp

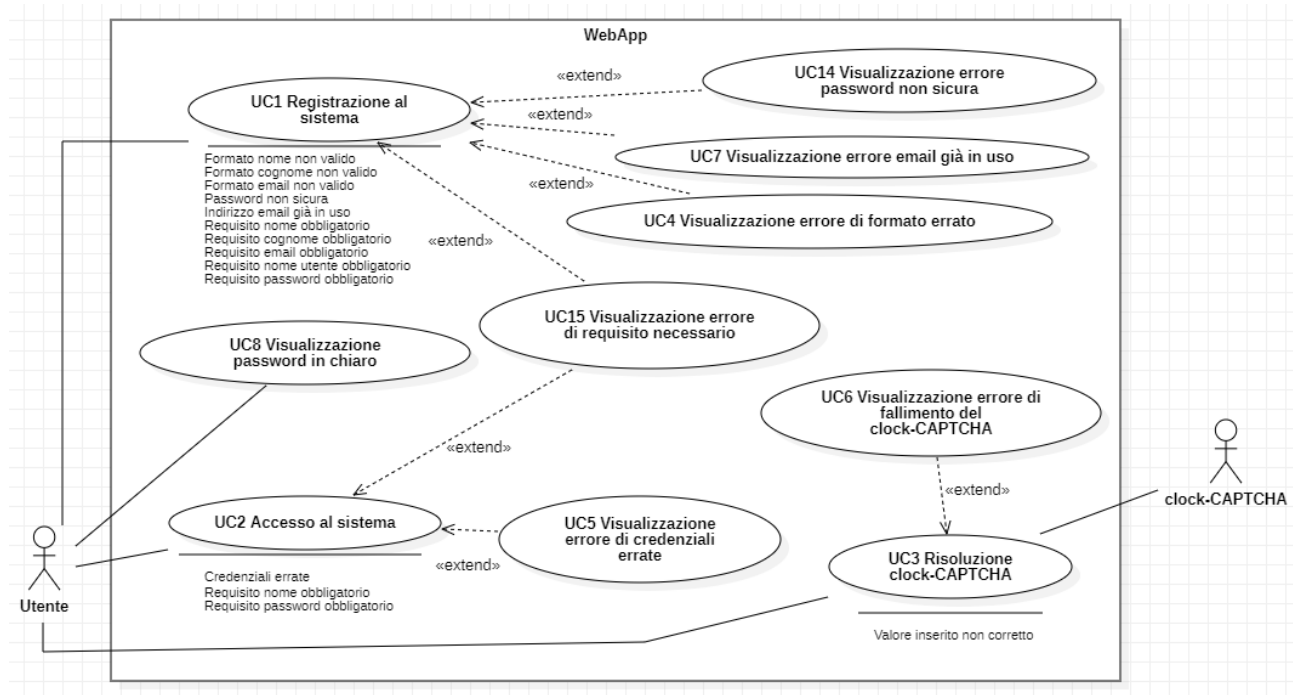


Figura 2: Casi d'uso primari di WebApp.

3.3 UC1 Registrazione al sistema

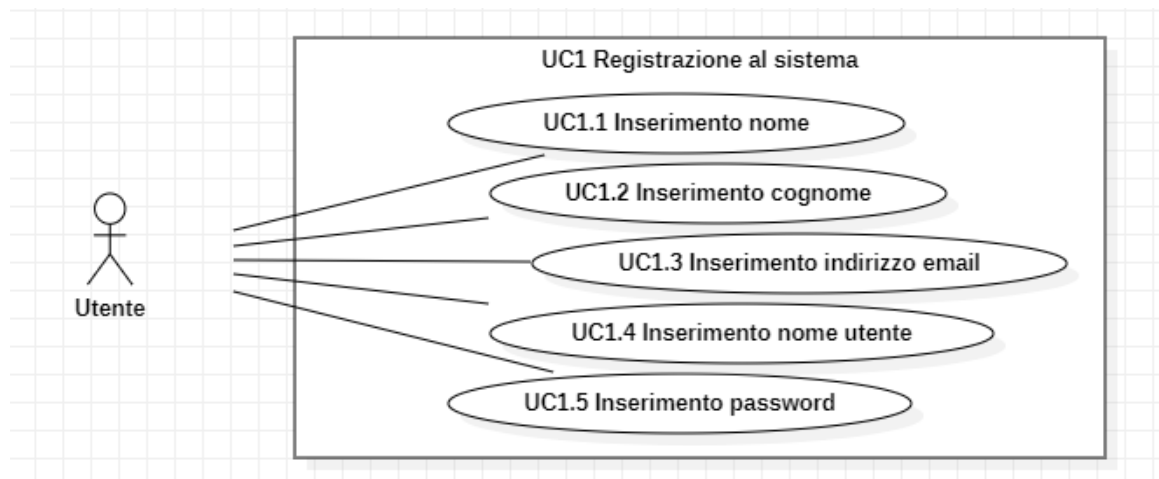


Figura 3: UC1 Registrazione.

- **Attori:** utente,
- **Descrizione:** l'utente compila i campi richiesti per registrarsi nel sistema,
- **Precondizione_G:** il sistema è raggiungibile e funzionante,
- **Post condizione_G:** il sistema è in grado di riconoscere l'utente utilizzando l'*email* e la *password* fornite,



- **Scenario principale:**

1. L'utente inserisce il suo nome [UC1.1],
2. L'utente inserisce il suo cognome [UC1.2],
3. L'utente inserisce un indirizzo *email* [UC1.3],
4. L'utente inserisce uno *username* [UC1.4],
5. L'utente inserisce una *password* [UC1.5],
6. L'utente risolve il test *CAPTCHA*_G [UC3],
7. L'applicazione elabora i dati e li salva nel *database*.

- **Estensioni:**

- Nel caso in cui l'utente inserisca un indirizzo *email* già in uso:
 1. Viene notificato un errore di *email* già in uso [UC7],
 2. La registrazione non viene effettuata.
- Nel caso in cui l'utente inserisca un nome, un cognome o una *email* non formattata correttamente:
 1. Viene notificato un errore di formato errato [UC4],
 2. La registrazione non viene effettuata.
- Nel caso in cui l'utente inserisca una *password* non abbastanza complessa:
 1. Viene notificato un errore di formato *password* non valido [UC14],
 2. La registrazione non viene effettuata.
- Nel caso in cui l'utente non fornisca uno o più dei dati richiesti:
 1. Viene notificato un errore di requisito necessario [UC15],
 2. La registrazione non viene effettuata.

3.3.1 UC1.1 Inserimento nome

- **Attori:** utente,
- **Descrizione:** l'utente inserisce il suo nome come parte della registrazione,
- **Precondizione_G:** il sistema è raggiungibile e funzionante,
- **Post condizione_G:** l'utente ha inserito il proprio nome,
- **Scenario principale:** l'utente inserisce il proprio nome.
- **Estensioni:**
 - Nel caso in cui l'input fornito dall'utente contenga caratteri diversi da lettere (accentate o meno) ed eventuali spazi (nel caso di secondo nome), verrà segnalato l'errore tramite messaggio di formato non valido [UC4],
 - Nel caso in cui il campo nome venga lasciato vuoto, verrà segnalato l'errore di requisito obbligatorio [UC15].



3.3.2 UC1.2 Inserimento cognome

- **Attori:** utente,
- **Descrizione:** l'utente inserisce il suo cognome come parte della registrazione,
- **Precondizione_G:** il sistema è raggiungibile e funzionante,
- **Post condizione_G:** l'utente ha inserito il proprio cognome,
- **Scenario principale:** l'utente inserisce il proprio cognome,
- **Estensioni:**
 - Nel caso in cui l'input fornito dall'utente contenga caratteri diversi da lettere (accentate o meno) ed eventuali spazi (nel caso di doppio cognome), verrà segnalato l'errore tramite messaggio di formato non valido [UC4],
 - Nel caso in cui il campo cognome venga lasciato vuoto, verrà segnalato l'errore di requisito obbligatorio [UC15].

3.3.3 UC1.3 Inserimento indirizzo *email*

- **Attori:** utente,
- **Descrizione:** l'utente inserisce il proprio indirizzo *email* come parte della registrazione,
- **Precondizione_G:** il sistema è raggiungibile e funzionante,
- **Post condizione_G:** l'utente ha inserito il proprio indirizzo *email*,
- **Scenario principale:** l'utente inserisce il proprio indirizzo *email*,
- **Estensioni:**
 - Nel caso in cui l'input fornito dall'utente non corrisponda alla formattazione dell'*email*, verrà segnalato l'errore tramite messaggio di formato non valido [UC4],
 - Nel caso in cui l'indirizzo *email* inserito sia già presente nel sistema, l'utente visualizzerà il relativo messaggio di errore [UC7],
 - Nel caso in cui il campo indirizzo *email* venga lasciato vuoto, verrà segnalato l'errore di requisito obbligatorio [UC15].

3.3.4 UC1.4 Inserimento nome utente

- **Attori:** utente,
- **Descrizione:** l'utente inserisce il nome con cui desidera essere chiamato all'interno dell'applicazione,
- **Precondizione_G:** il sistema è raggiungibile e funzionante,
- **Post condizione_G:** l'utente ha inserito il proprio nome utente,
- **Scenario principale:** l'utente inserisce il proprio nome utente,

- **Estensioni:**

- Nel caso in cui il campo nome utente venga lasciato vuoto, verrà segnalato l'errore di requisito obbligatorio [UC15].

3.3.5 UC1.5 Inserimento *password*

- **Attori:** utente,

- **Descrizione:** l'utente inserisce una *password* come parte della registrazione,

- **Precondizione_G:** il sistema è raggiungibile e funzionante,

- **Post condizione_G:** l'utente ha inserito una *password*,

- **Scenario principale:** l'utente inserisce una *password* che rispetti i seguenti vincoli:

- Deve contenere almeno 8 caratteri,
- Deve contenere almeno una lettera maiuscola,
- Deve contenere almeno una lettera minuscola,
- Deve contenere almeno un numero.

- **Estensioni:**

- Nel caso in cui la password non rispetti i vincoli sopra indicati, l'utente visualizzerà un messaggio di errore formato password errato [UC14], nello specifico:
 - * Messaggio di errore se non contiene almeno 8 caratteri [UC14.1],
 - * Messaggio di errore se non contiene nessuna lettera maiuscola [UC14.2],
 - * Messaggio di errore se non contiene nessuna lettera minuscola [UC14.3],
 - * Messaggio di errore se non contiene nessun numero [UC14.4].
- Nel caso in cui il campo *password* venga lasciato vuoto, verrà segnalato l'errore di requisito obbligatorio [UC15].

3.4 UC2 Accesso al sistema

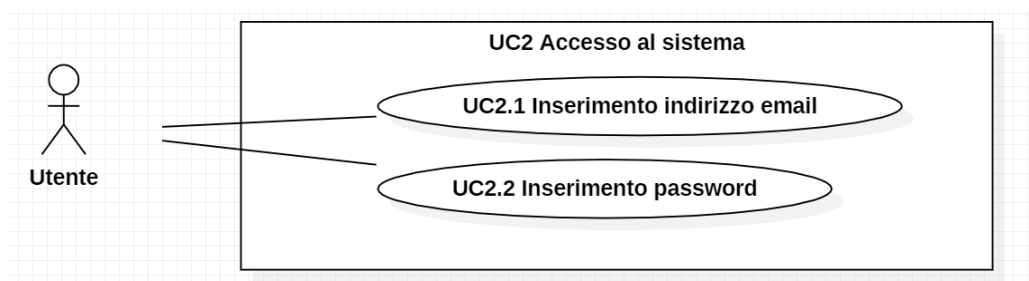


Figura 4: Diagramma UC2

- **Attori:** utente,

- **Descrizione:** l'utente per utilizzare l'applicazione al pieno delle sue funzionalità effettua un accesso per essere riconosciuto,



- **Precondizione_G**: il sistema è raggiungibile e funzionante, l'utente conosce le credenziali inserite in fase di registrazione,
- **Post condizione_G**: il sistema apre una sessione e l'utente ha accesso alla totalità delle funzioni,
- **Scenario principale**:
 1. L'utente inserisce il proprio indirizzo *email* [UC2.1],
 2. L'utente inserisce la propria *password* [UC2.2],
 3. L'utente risolve il test *CAPTCHA_G* [UC3],
 4. L'applicazione apre una sessione all'utente.
- **Estensioni**:
 - Nel caso in cui l'utente non fornisca indirizzo *email* o *password* sarà visualizzato un messaggio di errore requisito necessario [UC15] e non sarà possibile proseguire con l'accesso al sistema,
 - Per ragioni di sicurezza, l'utente visualizzerà un generico errore di credenziali errate [UC5], con relativo accesso negato al sistema, nei casi in cui:
 - * Indirizzo *email* o *password* non corrispondano a nessun utente registrato nel sistema,
 - * La *password* non corrisponde a quella salvata in relazione all'indirizzo *email* inserito,
 - * Il formato della *password* o dell'indirizzo *email* non è valido.

3.4.1 UC2.1 Inserimento indirizzo *email*

- **Attori**: utente,
- **Descrizione**: l'utente inserisce un indirizzo *email* per effettuare l'accesso,
- **Precondizione_G**: il sistema è raggiungibile e funzionante,
- **Post condizione_G**: l'utente ha inserito il proprio indirizzo *email*,
- **Scenario principale**: l'utente inserisce il proprio indirizzo *email*.

3.4.2 UC2.2 Inserimento *password*

- **Attori**: utente,
- **Descrizione**: l'utente inserisce una *password* per effettuare l'accesso,
- **Precondizione_G**: il sistema è raggiungibile e funzionante,
- **Post condizione_G**: l'utente ha inserito una *password*,
- **Scenario principale**: l'utente inserisce una *password*.

3.5 UC3 Risoluzione clock-CAPTCHA

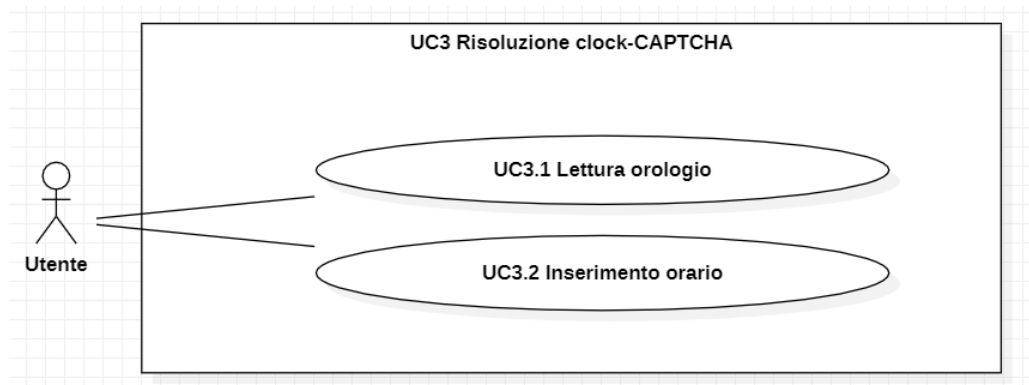


Figura 5: UC3 Risoluzione clock-CAPTCHA.

- **Attore primario:** utente,
- **Attore secondario** *clock-CAPTCHA*,
- **Descrizione:** l'utente visualizza correttamente l'immagine creata dal servizio *clock-CAPTCHA*, legge l'orario visualizzata e la inserisce nell'apposito spazio, così da poter proseguire con la navigazione,
- **Precondizione_G:** l'applicazione contiene il modulo di test che riporta l'immagine distorta dell'orologio e la casella d'inserimento,
- **Post condizione_G:** il sistema riconosce l'utente come un essere umano e permette il proseguimento della navigazione,
- **Scenario principale:**
 1. L'utente legge l'orario dall'immagine distorta dell'orologio così come fornita dal servizio *clock-CAPTCHA* [UC3.1],
 2. L'utente inserisce l'orario letto nell'apposita casella [UC3.2],
 3. Il sistema riconosce che l'utente è un essere umano.
- **Estensioni:**
 - Nel caso in cui il valore inserito non corrisponda al valore mostrato:
 1. Viene notificato un errore di fallimento del test [UC6],
 2. L'azione non prosegue.

3.5.1 UC3.1 Lettura orologio

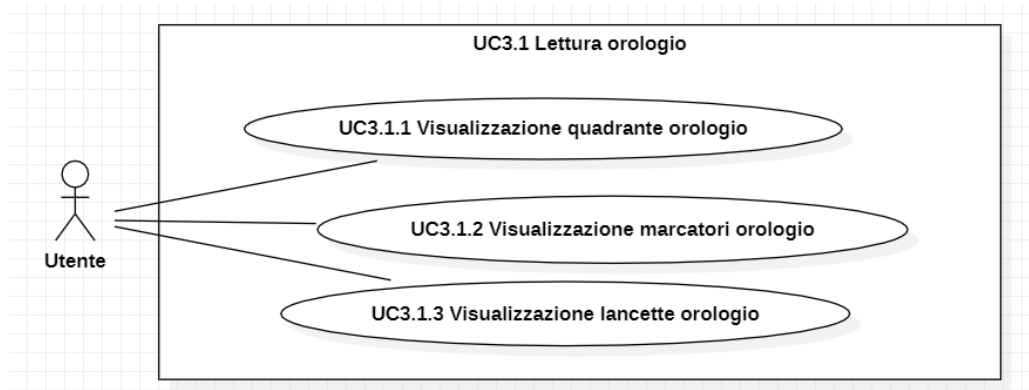


Figura 6: UC3.1 Visualizzazione orologio.

- **Attori:** utente,
- **Descrizione:** l'utente visualizza l'immagine distorta di un orologio analogico, che raffigura un orario ben preciso,
- **Precondizione_G:** il sistema è funzionante e raggiungibile,
- **Post condizione_G:** l'utente ha individuato le lancette dell'orologio con l'orario indicato,
- **Scenario principale:** l'utente visualizza l'orario indicato nell'immagine distorta dell'orologio analogico.

UC3.1.1 Visualizzazione quadrante orologio

- **Attori:** utente,
- **Descrizione:** per essere in grado di riconoscere l'orario, l'utente deve poter individuare il quadrante dell'orologio,
- **Precondizione_G:** il sistema è funzionante e raggiungibile,
- **Post condizione_G:** l'utente riesce a individuare gli elementi fondamentali del quadrante dell'orologio, in modo da poter poi interpretare correttamente la posizione delle lancette,
- **Scenario principale:** l'utente individua nell'immagine il quadrante dell'orologio, il quale delimita la parte contenente il dato da leggere.

UC3.1.2 Visualizzazione marcatori orologio

- **Attori:** utente,
- **Descrizione:** per essere in grado di riconoscere l'orario, l'utente deve poter individuare i marcatori dell'orologio,
- **Precondizione_G:** il sistema è funzionante e raggiungibile, il quadrante deve essere visibile,

- **Post condizione_G**: l'utente è in grado di individuare all'interno del quadrante i marcatori necessari per la lettura corretta dell'orario,
- **Scenario principale**: l'utente individua nell'immagine i marcatori di ore e minuti inseriti nel quadrante.

UC3.1.3 Visualizzazione lancette orologio

- **Attori**: utente,
- **Descrizione**: per essere in grado di riconoscere l'orario, l'utente deve poter individuare le lancette dell'orologio,
- **Precondizione_G**: il sistema è funzionante e raggiungibile, il quadrante e i marcatori devono essere visibili,
- **Post condizione_G**: l'utente è in grado di individuare all'interno del quadrante la lancette che consentono la lettura dell'orario,
- **Scenario principale**: l'utente individua nell'immagine dell'orologio due tipi di lancette:
 1. La lancetta più corta delle ore,
 2. La lancetta più lunga dei minuti.

3.5.2 UC3.2 Inserimento orario

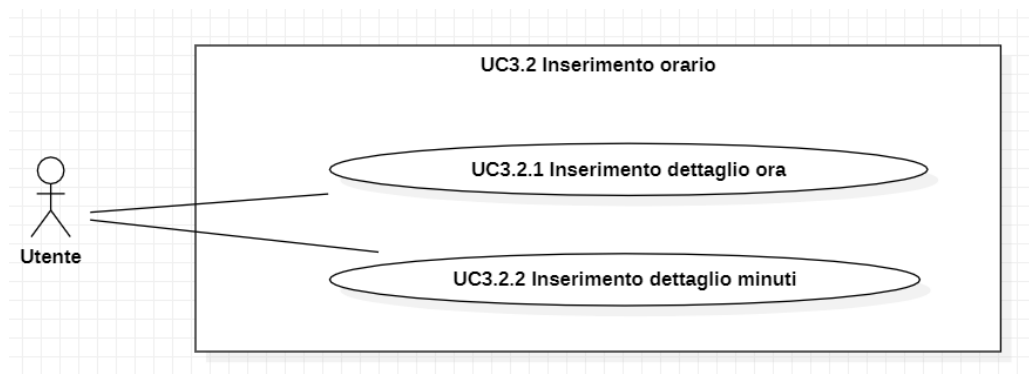


Figura 7: UC3.2 Inserimento orario.

- **Attori**: utente,
- **Descrizione**: l'utente inserisce l'orario letto nell'immagine dell'orologio,
- **Precondizione_G**: il sistema è raggiungibile e funzionante, l'utente ha visualizzato l'immagine dell'orologio,
- **Post condizione_G**: l'utente ha inserito l'orario letto nell'immagine,
- **Scenario principale**: l'utente inserisce il valore dell'orario contenuto nel test appena visualizzato.

UC3.2.1 Inserimento dettaglio orario

- **Attori:** utente,
- **Descrizione:** l'utente inserisce il numero corrispondente all'orario letto nell'immagine dell'orologio,
- **Precondizione_G:** il sistema è raggiungibile e funzionante, l'utente ha visualizzato l'immagine dell'orologio,
- **Post condizione_G:** l'utente ha inserito il valore numerico corrispondente esclusivamente all'orario letto nell'immagine,
- **Scenario principale:** l'utente inserisce il valore dell'orario contenuto nel test appena visualizzato.

UC3.2.1 Inserimento dettaglio minuti

- **Attori:** utente,
- **Descrizione:** l'utente inserisce il numero corrispondente ai minuti letti nell'immagine dell'orologio,
- **Precondizione_G:** il sistema è raggiungibile e funzionante, l'utente ha visualizzato l'immagine dell'orologio,
- **Post condizione_G:** l'utente ha inserito il valore numerico corrispondente esclusivamente ai minuti individuati nell'immagine,
- **Scenario principale:** l'utente inserisce il valore dei minuti contenuto nel test appena visualizzato.

3.6 UC4 Visualizzazione errore di formato errato

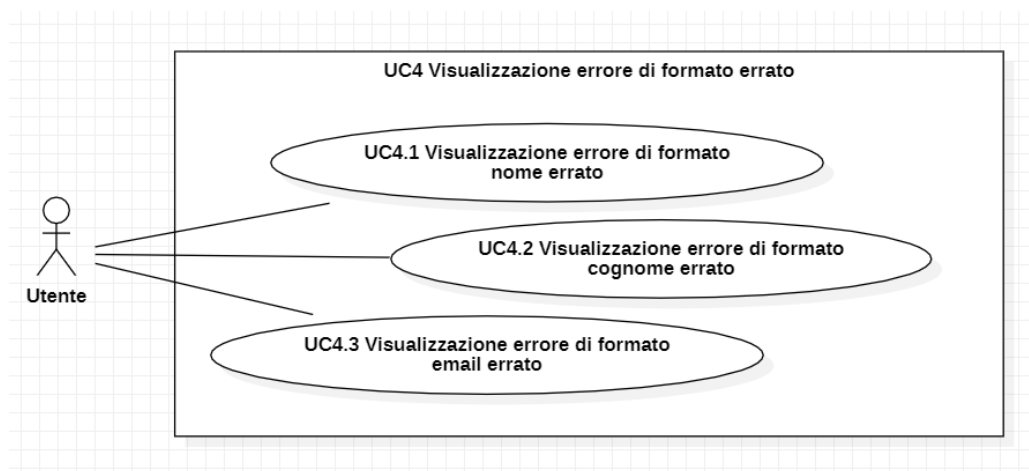


Figura 8: UC4 Visualizzazione errore di formato errato.

- **Attori:** utente,



- **Descrizione:** l'utente visualizza un errore sul formato del testo inserito,
- **Precondizione_G:** l'utente ha inserito del testo,
- **Post condizione_G:** l'utente è informato dell'errore commesso,
- **Scenario principale:** l'utente visualizza un messaggio di errore che lo informa di ricontrollare il testo inserito.

3.6.1 UC4.1 Visualizzazione errore di formato nome errato

- **Attori:** utente,
- **Descrizione:** l'utente visualizza un errore sul formato del testo inserito per il nome,
- **Precondizione_G:** l'utente ha inserito un valore per il nome,
- **Post condizione_G:** l'utente è informato dell'errore commesso,
- **Scenario principale:**
 1. L'utente ha inserito un qualsiasi carattere diverso da una lettera (minuscola, maiuscola o accentata),
 2. L'utente visualizza un messaggio di errore che lo informa di ricontrollare il testo inserito.

3.6.2 UC4.2 Visualizzazione errore di formato cognome errato

- **Attori:** utente,
- **Descrizione:** l'utente visualizza un errore sul formato del testo inserito per il cognome,
- **Precondizione_G:** l'utente ha inserito un valore per il cognome,
- **Post condizione_G:** l'utente è informato dell'errore commesso,
- **Scenario principale:**
 1. L'utente ha inserito un qualsiasi carattere diverso da una lettera (minuscola, maiuscola o accentata),
 2. L'utente visualizza un messaggio di errore che lo informa di ricontrollare il testo inserito.

3.6.3 UC4.3 Visualizzazione errore di formato *email* errato

- **Attori:** utente,
- **Descrizione:** l'utente visualizza un errore sul formato del testo inserito relativo all'*email*,
- **Precondizione_G:** l'utente ha inserito il proprio indirizzo *email*,
- **Post condizione_G:** l'utente è informato dell'errore commesso,
- **Scenario principale:**

1. L'utente ha inserito un valore che non rispetcia la formattazione standard dell'*email*,
2. L'utente visualizza un messaggio di errore che lo informa di ricontrollare il testo inserito.

3.7 UC14 Visualizzazione errore *password* non sicura

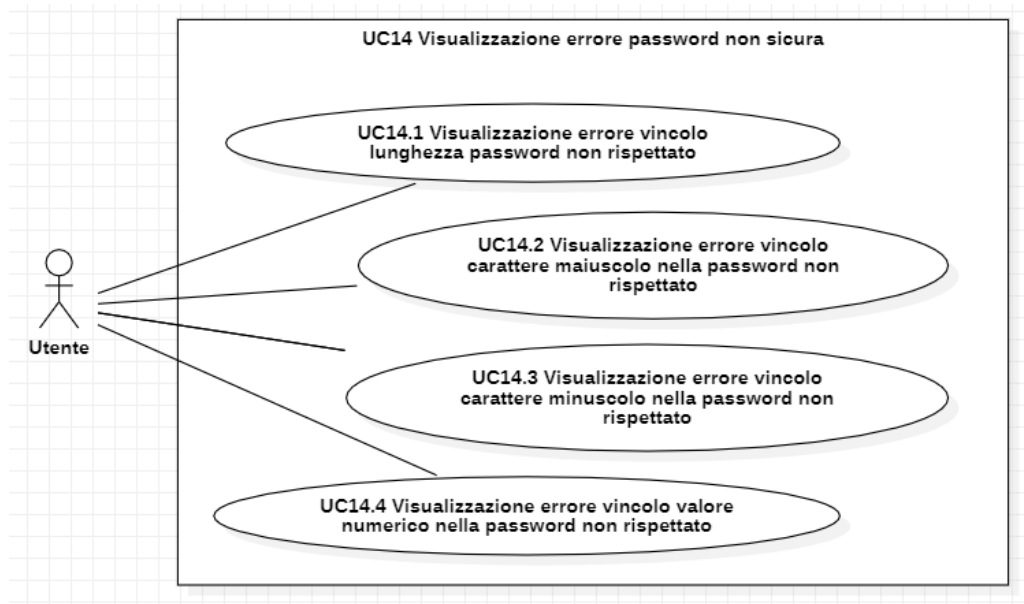


Figura 9: UC14 Visualizzazione errore *password* non sicura.

- **Attori:** utente,
- **Descrizione:** l'utente visualizza un errore sul formato del testo inserito nel campo *password*,
- **Precondizione_G:** l'utente ha inserito del testo nel relativo campo *password* in fase di registrazione,
- **Post condizione_G:** l'utente è informato dell'errore commesso,
- **Scenario principale:** l'utente visualizza un messaggio di errore che lo informa di ricontrollare il testo inserito, evidenziando i vincoli che devono essere rispettati.

3.7.1 UC14.1 Visualizzazione errore vincolo lunghezza *password* non rispettato

- **Attori:** utente,
- **Descrizione:** l'utente visualizza un errore sulla lunghezza del testo inserito nel campo *password*,
- **Precondizione_G:** l'utente ha inserito del testo nel relativo campo *password* in fase di registrazione,
- **Post condizione_G:** l'utente è informato dell'errore commesso,



- **Scenario principale:** l'utente visualizza un messaggio di errore che lo informa di aver inserito una *password* troppo breve, ricordandogli che la *password* deve contenere almeno 8 caratteri.

3.7.2 UC14.2 Visualizzazione errore vincolo carattere maiuscolo nella *password* non rispettato

- **Attori:** utente,
- **Descrizione:** l'utente visualizza un errore sulla mancata presenza di almeno un carattere maiuscolo nella *password* fornita,
- **Precondizione_G:** l'utente ha inserito del testo nel relativo campo *password* in fase di registrazione,
- **Post condizione_G:** l'utente è informato dell'errore commesso,
- **Scenario principale:** l'utente visualizza un messaggio di errore che lo informa di non aver inserito nessun carattere maiuscolo all'interno della *password*.

3.7.3 UC14.3 Visualizzazione errore vincolo carattere minuscolo nella *password* non rispettato

- **Attori:** utente,
- **Descrizione:** l'utente visualizza un errore sulla mancata presenza di almeno un carattere minuscolo nella *password* fornita,
- **Precondizione_G:** l'utente ha inserito del testo nel relativo campo *password* in fase di registrazione,
- **Post condizione_G:** l'utente è informato dell'errore commesso,
- **Scenario principale:** l'utente visualizza un messaggio di errore che lo informa di non aver inserito nessun carattere minuscolo all'interno della *password*.

3.7.4 UC14.4 Visualizzazione errore vincolo valore numerico nella *password* non rispettato

- **Attori:** utente,
- **Descrizione:** l'utente visualizza un errore sulla mancata presenza di almeno un numero nella *password* fornita,
- **Precondizione_G:** l'utente ha inserito del testo nel relativo campo *password* in fase di registrazione,
- **Post condizione_G:** l'utente è informato dell'errore commesso,
- **Scenario principale:** l'utente visualizza un messaggio di errore che lo informa di non aver inserito nessun numero all'interno della *password*.

3.8 UC15 Visualizzazione errore di requisito necessario

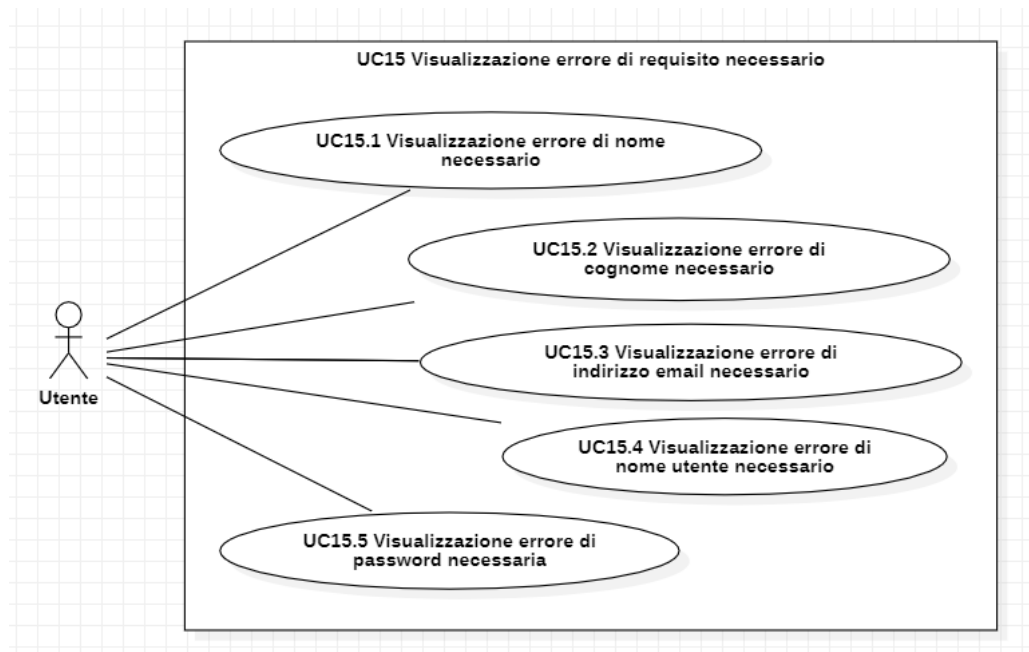


Figura 10: UC15 Visualizzazione errore di requisito necessario.

- **Attori:** utente,
- **Descrizione:** l'utente visualizza un errore sul mancato inserimento di un valore nel relativo campo dati,
- **Precondizione_G:** l'utente ha tentato di eseguire la registrazione o l'accesso al sistema,
- **Post condizione_G:** l'utente è informato dell'errore,
- **Scenario principale:** l'utente visualizza un messaggio di errore che gli ricorda di inserire il valore mancante prima di poter proseguire con l'azione desiderata.

3.8.1 UC15.1 Visualizzazione errore di nome necessario

- **Attori:** utente,
- **Descrizione:** l'utente visualizza un errore sul mancato inserimento del nome,
- **Precondizione_G:** l'utente ha tentato di eseguire la registrazione,
- **Post condizione_G:** l'utente è informato dell'errore,
- **Scenario principale:** l'utente visualizza un messaggio di errore che gli ricorda di inserire il nome prima di poter proseguire con l'azione desiderata.



3.8.2 UC15.2 Visualizzazione errore di cognome necessario

- **Attori:** utente,
- **Descrizione:** l'utente visualizza un errore sul mancato inserimento del cognome,
- **Precondizione_G:** l'utente ha tentato di eseguire la registrazione,
- **Post condizione_G:** l'utente è informato dell'errore,
- **Scenario principale:** l'utente visualizza un messaggio di errore che gli ricorda di inserire il cognome prima di poter proseguire con l'azione desiderata.

3.8.3 UC15.3 Visualizzazione errore di indirizzo *email* necessario

- **Attori:** utente,
- **Descrizione:** l'utente visualizza un errore sul mancato inserimento dell'indirizzo *email*,
- **Precondizione_G:** l'utente ha tentato di eseguire la registrazione o l'accesso al sistema,
- **Post condizione_G:** l'utente è informato dell'errore,
- **Scenario principale:** l'utente visualizza un messaggio di errore che gli ricorda di inserire l'indirizzo *email* prima di poter proseguire con l'azione desiderata.

3.8.4 UC15.4 Visualizzazione errore di nome utente necessario

- **Attori:** utente,
- **Descrizione:** l'utente visualizza un errore sul mancato inserimento del nome utente,
- **Precondizione_G:** l'utente ha tentato di eseguire la registrazione,
- **Post condizione_G:** l'utente è informato dell'errore,
- **Scenario principale:** l'utente visualizza un messaggio di errore che gli ricorda di inserire il nome utente prima di poter proseguire con l'azione desiderata.

3.8.5 UC15.5 Visualizzazione errore di *password* necessaria

- **Attori:** utente,
- **Descrizione:** l'utente visualizza un errore sul mancato inserimento della *password*,
- **Precondizione_G:** l'utente ha tentato di eseguire la registrazione o l'accesso al sistema,
- **Post condizione_G:** l'utente è informato dell'errore,
- **Scenario principale:** l'utente visualizza un messaggio di errore che gli ricorda di inserire la *password* prima di poter proseguire con l'azione desiderata.

3.9 UC5 Visualizzazione errore di credenziali errate

- **Attori:** utente,
- **Descrizione:** l'utente visualizza un errore sul formato del testo inserito,
- **Precondizione_G:** l'utente ha inserito una credenziale tra quelle richieste,
- **Post condizione_G:** l'utente è informato dell'errore,
- **Scenario principale:** l'utente visualizza un messaggio di errore che descrive genericamente l'errore nell'utilizzo del dato inserito.

3.10 UC6 Visualizzazione errore di fallimento del clock-CAPTCHA

- **Attori:** utente,
- **Descrizione:** l'utente non inserisce un valore accettabile e viene notificato dell'accadimento,
- **Precondizione_G:** l'utente ha inserito la sua interpretazione del test,
- **Post condizione_G:** l'utente è informato del risultato del test,
- **Scenario principale:** l'utente visualizza un messaggio di errore che lo informa di non aver superato il test e di doverlo ripetere per proseguire.

3.11 UC7 Visualizzazione errore *email* già in uso

- **Attori:** utente,
- **Descrizione:** l'utente non inserisce un indirizzo *email* accettabile e viene notificato dell'accadimento,
- **Precondizione_G:** l'utente ha inserito un valore associato a indirizzo *email*,
- **Post condizione_G:** l'utente è a conoscenza che il dato non può essere utilizzato, il sistema è in attesa di un inserimento corretto,
- **Scenario principale:** l'utente visualizza un messaggio di errore, che lo invita a modificare il valore inserito con uno non presente nel sistema.

3.12 UC8 Visualizzazione *password* in chiaro

- **Attori:** utente,
- **Descrizione:** l'utente visualizza la *password* inserita in chiaro,
- **Precondizione_G:** l'utente ha inserito un dato di tipo *password*,
- **Post condizione_G:** il dato inserito viene visualizzato in chiaro,
- **Scenario principale:** l'utente visualizza in chiaro la *password* inserita.

3.13 Panoramica casi d'uso - Servizio clock-CAPTCHA

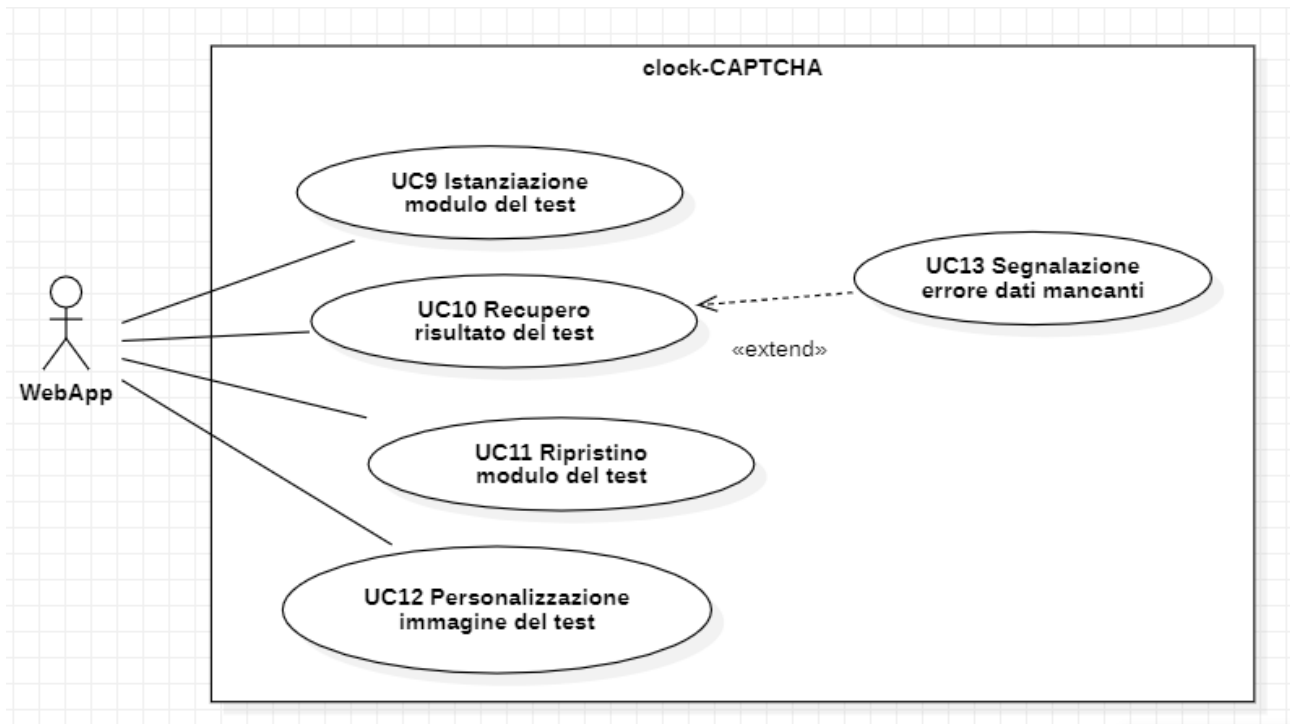


Figura 11: Casi d'uso primari del servizio clock-CAPTCHA.

3.14 UC9 Istanziamento modulo di test

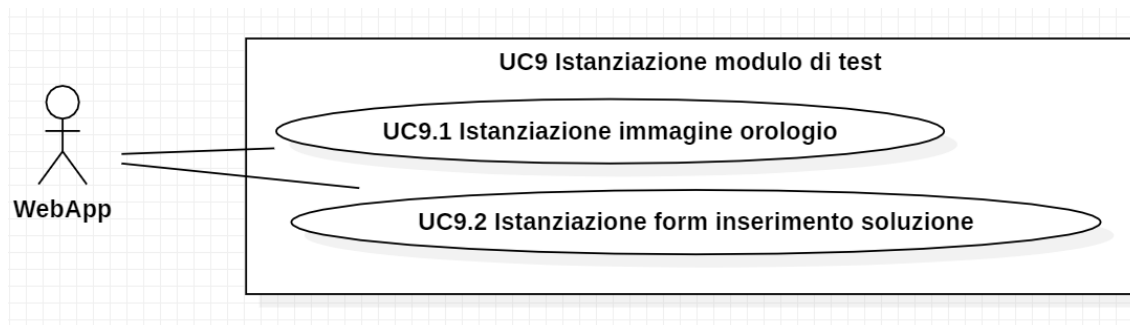


Figura 12: UC9 Istanziamento modulo di test

- **Attori:** $WebApp_G$,
- **Descrizione:** l'applicazione richiede al servizio d'inizializzare il $CAPTCHA_G$,
- **Precondizione_G:** l'applicazione contiene un'ancora nella quale ritiene necessario un $CAPTCHA_G$,
- **Post condizione_G:** l'applicazione contiene il test ben visibile e ben formato nel punto indicato dall'ancora,
- **Scenario principale:**
 1. L'applicazione richiede l'istanziamento dell'immagine distorta dell'orologio [UC9.1],

2. L'applicazione richiede l'istanziamento del form per l'inserimento della soluzione [UC9.2],
3. Il servizio inizializza e costruisce il test.

3.14.1 UC9.1 Istanziamento immagine orologio

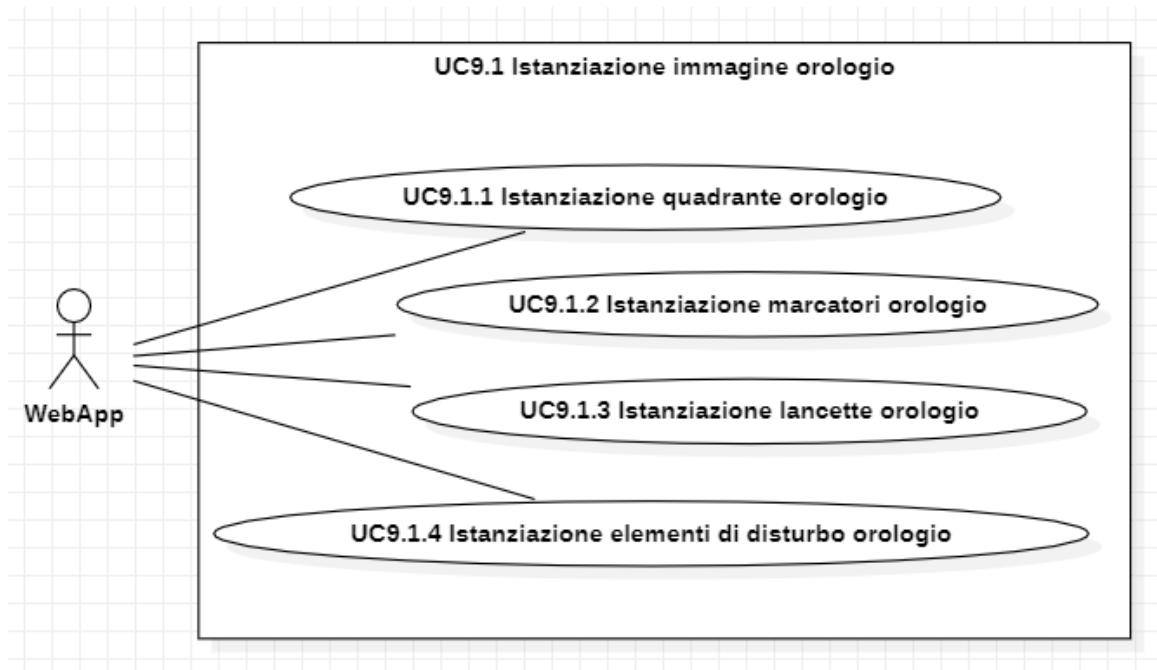


Figura 13: UC9.1 Istanziamento immagine orologio.

- **Attori:** $WebApp_G$,
- **Descrizione:** la $WebApp_G$ richiede al servizio d'inizializzare l'immagine distorta dell'orologio oggetto del test $CAPTCHA_G$,
- **Precondizione_G:** l'applicazione contiene un ancora nella quale ritiene necessario l'inserimento dell'immagine dell'orologio da utilizzare come test,
- **Post condizione_G:** l'applicazione contiene l'immagine dell'orologio ben visibile e ben formata nel punto indicato dall'ancora,
- **Scenario principale:**
 1. L'applicazione richiede l'inserimento dell'immagine dell'orologio da utilizzare come test,
 2. Il servizio inizializza e costruisce l'immagine, definendo:
 - L'orario che la figura dovrà rappresentare,
 - Il quadrante dell'orologio [UC9.1.1],
 - I marcatori dell'orologio [UC9.1.2],
 - Le lancette dell'orologio [UC9.1.3],
 - Gli elementi di disturbo all'interno dell'orologio [UC9.1.4].

UC9.1.1 Istanziamento quadrante orologio

- **Attori:** *WebApp_G*,
- **Descrizione:** la *WebApp_G* richiede al servizio d'inizializzare l'immagine distorta dell'orologio oggetto del test *CAPTCHA_G*, a partire dal quadrante dell'orologio,
- **Precondizione_G:** l'applicazione contiene un ancora nella quale ritiene necessario l'inserimento dell'immagine dell'orologio da utilizzare come test,
- **Post condizione_G:** il quadrante dell'orologio è stato correttamente definito ed è disponibile per essere utilizzato come elemento dell'immagine in fase di istanziamento,
- **Scenario principale:**
 1. L'applicazione ha richiesto l'inserimento dell'immagine dell'orologio da utilizzare come test,
 2. Il servizio definisce il quadrante dell'orologio che avrà la forma finale di un cerchio.

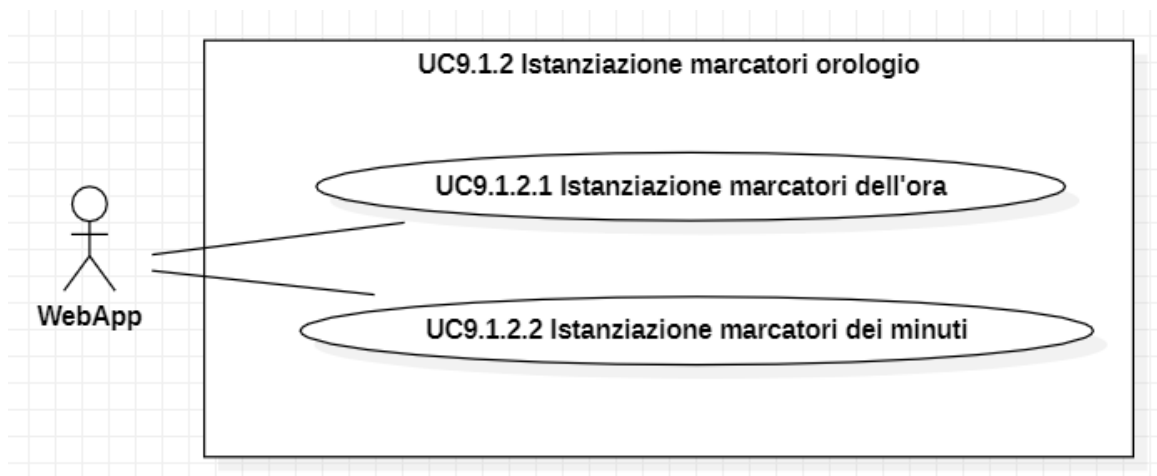


Figura 14: UC9.1.2 Istanziamento marcatori orologio.

UC9.1.2 Istanziamento marcatori orologio

- **Attori:** *WebApp_G*,
- **Descrizione:** l'immagine dell'orologio richiesta dalla *WebApp_G* dovrà necessariamente essere costituita da marcatori,
- **Precondizione_G:** l'applicazione contiene un ancora nella quale ritiene necessario l'inserimento dell'immagine dell'orologio da utilizzare come test,
- **Post condizione_G:** all'interno del quadrante sono stati istanziati i marcatori dell'orologio,
- **Scenario principale:** all'interno del quadrante vengono allocati i marcatori delle ore e dei minuti, in modo tale da rendere possibile la lettura finale dell'orario indicato dalle lancette.

UC9.1.2.1 Istanziamento marcatori dell'orario

- **Attori:** *WebApp_G*,
- **Descrizione:** l'immagine dell'orologio richiesta dalla *WebApp_G* dovrà necessariamente essere costituita da marcatori dell'orario, i quali dovranno apparire più marcati rispetto ai marcatori dei minuti,
- **Precondizione_G:** l'applicazione contiene un ancora nella quale ritiene necessario l'inserimento dell'immagine dell'orologio da utilizzare come test,
- **Post condizione_G:** le ore sono ben raffigurate all'interno del quadrante,
- **Scenario principale:** all'interno del quadrante vengono allocati i marcatori delle ore, in modo tale da rendere possibile la lettura finale dell'orario preciso indicata dalla lancetta dell'ora.

UC9.1.2.2 Istanziamento marcatori dei minuti

- **Attori:** *WebApp_G*,
- **Descrizione:** l'immagine dell'orologio richiesta dalla *WebApp_G* dovrà necessariamente essere costituita da marcatori dei minuti, i quali dovranno apparire meno marcati rispetto ai marcatori delle ore,
- **Precondizione_G:** l'applicazione contiene un ancora nella quale ritiene necessario l'inserimento dell'immagine dell'orologio da utilizzare come test,
- **Post condizione_G:** i minuti sono ben raffigurati all'interno del quadrante,
- **Scenario principale:** all'interno del quadrante vengono allocati i marcatori delle ore, in modo tale da rendere possibile la lettura finale dell'orario preciso indicata dalla lancetta dell'ora.

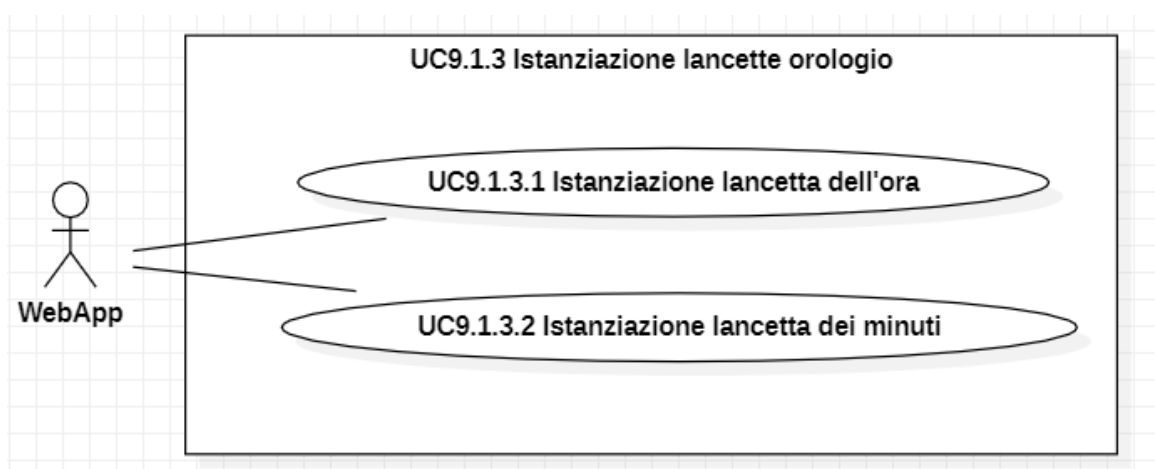


Figura 15: UC9.1.3 Istanziamento lancette orologio.

UC9.1.3 Istanziamento lancette orologio



- **Attori:** *WebApp_G*,
- **Descrizione:** l'immagine dell'orologio richiesta dalla *WebApp_G* dovrà necessariamente contenere le lancette delle ore e dei minuti,
- **Precondizione_G:** l'applicazione contiene un ancora nella quale ritiene necessario l'inserimento dell'immagine dell'orologio da utilizzare come test,
- **Post condizione_G:** all'interno del quadrante sono individuabili le lancette delle ore e dei minuti,
- **Scenario principale:**
 1. L'applicazione ha richiesto l'inserimento dell'immagine dell'orologio da utilizzare come test,
 2. Il servizio definisce l'orario che deve essere rappresentata,
 3. Attraverso l'orario precedentemente definito, le lancette vengono istanziate e opportunamente posizionate all'interno del quadrante.

UC9.1.3.1 Istanziatura lancetta dell'ora

- **Attori:** *WebApp_G*,
- **Descrizione:** l'immagine dell'orologio richiesta dalla *WebApp_G* dovrà necessariamente contenere la lancetta relativa alle ore,
- **Precondizione_G:** l'applicazione contiene un ancora nella quale ritiene necessario l'inserimento dell'immagine dell'orologio da utilizzare come test e il servizio ha calcolato l'orario da rappresentare,
- **Post condizione_G:** all'interno del quadrante è individuabile la lancetta delle ore,
- **Scenario principale:**
 1. L'applicazione ha richiesto l'inserimento dell'immagine dell'orologio da utilizzare come test,
 2. Il servizio definisce l'orario che deve essere rappresentato,
 3. Attraverso l'orario precedentemente definito la lancetta dell'ora viene istanziata e opportunamente posizionata all'interno del quadrante.

UC9.1.3.2 Istanziatura lancetta dei minuti

- **Attori:** *WebApp_G*,
- **Descrizione:** l'immagine dell'orologio richiesta dalla *WebApp_G* dovrà necessariamente contenere la lancetta relativa ai minuti,
- **Precondizione_G:** l'applicazione contiene un ancora nella quale ritiene necessario l'inserimento dell'immagine dell'orologio da utilizzare come test e il servizio ha calcolato l'orario da rappresentare,
- **Post condizione_G:** all'interno del quadrante è individuabile la lancetta dei minuti,



- **Scenario principale:**

1. L'applicazione ha richiesto l'inserimento dell'immagine dell'orologio da utilizzare come test,
2. Il servizio definisce l'orario che deve essere rappresentato,
3. La lancetta dei minuti viene istanziata e opportunamente posizionata all'interno del quadrante.

UC9.1.4 Istanziamento elementi di disturbo orologio

- **Attori:** $WebApp_G$,
- **Descrizione:** l'immagine dell'orologio richiesta dalla $WebApp_G$ dovrà necessariamente contenere elementi di disturbo,
- **Precondizione_G:** l'immagine dell'orologio con i suoi elementi base, quadrante, marcatori e lancette, è stata definita,
- **Post condizione_G:** all'interno dell'immagine dell'orologio sono stati inseriti elementi di disturbo,
- **Scenario principale:** all'interno dell'orologio vengono inseriti elementi di disturbo, definiti come segue:
 - Forme geometriche diverse: quadrati, cerchi, triangoli e linee,
 - Diverse dimensioni: piccole, medie o grandi,
 - Tutti gli elementi definiti devono essere allocati all'interno del quadrante dell'orologio.

3.14.2 UC9.2 Istanziamento form inserimento soluzione

- **Attori:** $WebApp_G$,
- **Descrizione:** la $WebApp_G$ richiede al servizio d'inizializzare il form per l'inserimento della soluzione del test $CAPTCHA_G$,
- **Precondizione_G:** l'applicazione contiene un ancora nella quale ritiene necessario l'inserimento del form per l'inserimento della soluzione,
- **Post condizione_G:** l'applicazione contiene il form per l'inserimento della soluzione al test ben visibile e ben formato nel punto indicato dall'ancora,
- **Scenario principale:**
 1. L'applicazione richiede l'inserimento del form,
 2. Il servizio inizializza e costruisce il form.



UC9.2.1 Istanziamento input per soluzione

- **Attori:** *WebApp_G*,
- **Descrizione:** il form richiesto dalla *WebApp_G* dovrà essere costituita da un input per l'inserimento dell'orario da fornire come soluzione,
- **Precondizione_G:** l'applicazione contiene un ancora nella quale ritiene necessario l'inserimento del form per l'inserimento della soluzione,
- **Post condizione_G:** il form da fornire all'applicazione sarà composta da un input per l'inserimento dell'orario,
- **Scenario principale:** il servizio definisce l'input per l'inserimento dell'orario finale.

3.15 UC10 Recupero risultato del test

- **Attori:** *WebApp_G*,
- **Descrizione:** l'applicazione recupera il risultato del test, il quale identifica l'utente come umano o come *bot_G*,
- **Precondizione_G:** il test è stato effettuato, per cui la *WebApp* fornisce al servizio *clock-CAPTCHA* il valore orario ricevuto in fase di istanziamento e l'input orario da valutare,
- **Post condizione_G:** il servizio ha elaborato l'informazione ricevuta e l'applicazione è a conoscenza del risultato del test,
- **Scenario principale:**
 1. L'applicazione richiede il risultato del test fornendo al servizio *clock-CAPTCHA* il valore numerico corrispondente alla soluzione indicata dall'utente e il *token* con l'orario generato dal servizio,
 2. Il servizio confronta i dati ricevuti,
 3. Il servizio comunica il risultato del test.
- **Estensioni:**
 - Nel caso in cui non venga fornito alcun valore dalla *WebApp* o i dati forniti non corrispondono a quelli richiesti:
 1. Viene segnalato l'errore nei dati forniti [UC13],
 2. L'azione non prosegue.

3.16 UC11 Ripristino modulo di test

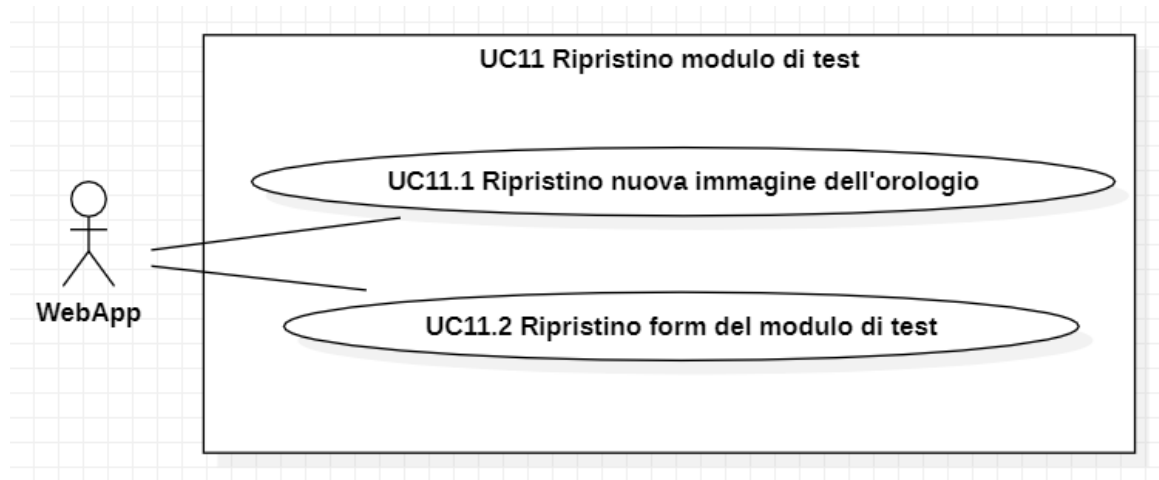


Figura 16: UC11 Ripristino modulo di test.

- **Attori:** $WebApp_G$,
- **Descrizione:** l'applicazione ripristina il modulo di test, cambiando il contenuto dell'immagine contenente un nuovo orario e ripristinando il form allo stato iniziale,
- **Precondizione_G:** il servizio $clock-CAPTCHA_G$ è funzionante,
- **Post condizione_G:** il test si presenta come appena istanziato, il suo contenuto viene modificato con un nuovo valore,
- **Scenario principale:**
 1. L'applicazione richiede il ripristino al servizio $clock-CAPTCHA_G$,
 2. Il servizio sostituisce il contenuto del test con un nuovo valore e riporta il suo stato nel valore iniziale.

3.16.1 UC11.1 Ripristino nuova immagine dell'orologio

- **Attori:** $WebApp_G$,
- **Descrizione:** l'applicazione ripristina il modulo di test, cambiando il contenuto dell'immagine, la quale rappresenterà un nuovo orario,
- **Precondizione_G:** il servizio $clock-CAPTCHA_G$ è funzionante,
- **Post condizione_G:** il test si presenta come appena istanziato, il suo contenuto viene modificato con un nuovo valore,
- **Scenario principale:**
 1. L'applicazione richiede il ripristino al servizio $clock-CAPTCHA_G$,
 2. Il servizio sostituisce l'immagine del test con una nuova, generata a partire da un diverso valore orario [UC9.1].

3.16.2 UC11.2 Ripristino form del modulo di test

- **Attori:** $WebApp_G$,
- **Descrizione:** l'applicazione pulisce l'input, riportando il form allo stato iniziale,
- **Precondizione_G:** il servizio $clock-CAPTCHA_G$ è funzionante,
- **Post condizione_G:** il test si presenta come appena istanziato, con il campo input vuoto,
- **Scenario principale:**
 1. L'applicazione richiede il ripristino al servizio $clock-CAPTCHA_G$,
 2. Il servizio ripristina il form del modulo di test, cancellando eventuali valori definiti nell'input.

3.17 UC12 Personalizzazione immagine del test

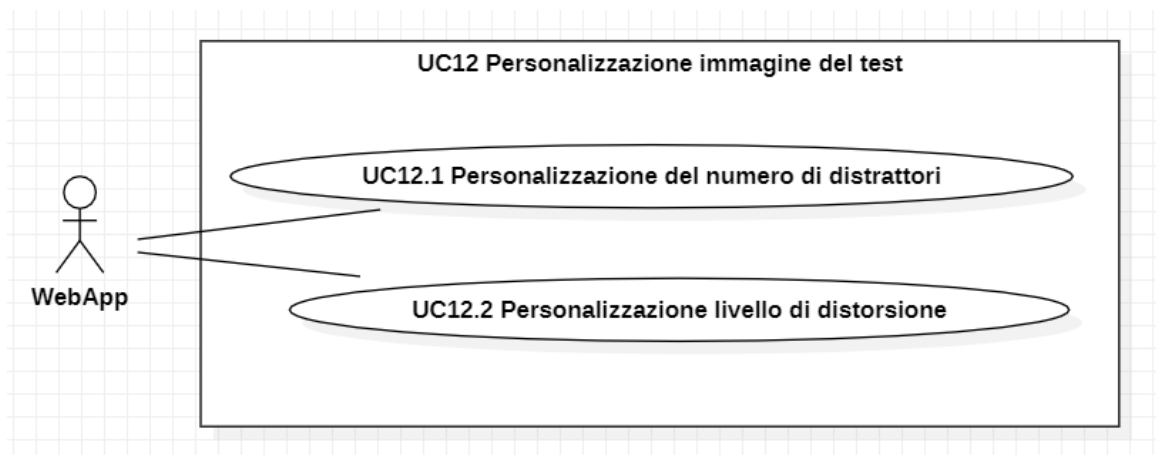


Figura 17: UC12 Personalizzazione immagine del test.

- **Attori:** $WebApp_G$,
- **Descrizione:** l'applicazione crea l'immagine del test sulla base delle richieste avanzate dalla $WebApp_G$,
- **Precondizione_G:** il servizio $clock-CAPTCHA_G$ è funzionante,
- **Post condizione_G:** l'immagine di test viene adattata alle richieste dall'applicazione,
- **Scenario principale:**
 1. L'applicazione richiede la personalizzazione dell'immagine di test nei seguenti modi possibili:
 - (a) Definendo il numero di elementi di disturbo che l'immagine dovrà contenere [UC12.1],
 - (b) Definendo il livello di distorsione da applicare all'immagine finale [UC12.2].
 2. Il servizio applica le richieste nella creazione dell'immagine del test.



3.17.1 UC12.1 Personalizzazione del numero di distrattori

- **Attori:** *WebApp_G*,
- **Descrizione:** l'applicazione definisce gli elementi di disturbo all'interno dell'immagine dell'orologio precedentemente istanziata sulla base del numero fornito dalla *WebApp_G*,
- **Precondizione_G:** l'immagine dell'orologio è stata istanziata,
- **Post condizione_G:** l'immagine dell'orologio presenta il numero di elementi di disturbo richiesto dall'applicazione,
- **Scenario principale:**
 1. L'applicazione fornisce al servizio il numero di elementi di disturbo da inserire all'interno dell'orologio,
 2. Il servizio aggiunge il numero richiesto di elementi di disturbo all'interno dell'immagine di test.

3.17.2 UC12.2 Personalizzazione livello di distorsione

- **Attori:** *WebApp_G*,
- **Descrizione:** l'applicazione può decidere il livello di distorsione da applicare all'immagine del test, a seconda del grado di sicurezza desiderato,
- **Precondizione_G:** l'immagine del test è stata definita,
- **Post condizione_G:** l'immagine dell'orologio ha subito le modifiche richieste dall'applicazione,
- **Scenario principale:**
 1. L'applicazione richiede al servizio di alterare l'immagine dell'orologio tramite selezionando un livello di distorsione da applicare:
 - Livello 0: nessuna distorsione da applicare, l'immagine rimane ben chiara e definita,
 - Livello 1: lieve distorsione da applicare, i tratti che definiscono l'immagine risultano più frammentati e meno netti, il compito risulta ancora semplice da portare a termine,
 - Livello 2: moderata distorsione da applicare, i tratti che definiscono l'immagine risultano ancora più frammentati e il compito richiede più attenzione.
 2. Il servizio applica il livello di distorsione come richiesto.

3.18 UC13 Segnalazione errore dati mancanti

- **Attori:** *WebApp_G*,
- **Descrizione:** l'applicazione ha richiesto al servizio *clock-CAPTCHA* l'invio del risultato al test, ma riceve un messaggio di errore,



- **Precondizione_G**: l'applicazione ha richiesto il risultato del test al servizio *clock-CAPTCHA* ed è in attesa di ricevere risposta,
- **Post condizione_G**: l'applicazione riceve la segnalazione di errore nei dati forniti,
- **Scenario principale**:
 1. L'applicazione ha inviato la richiesta al servizio per ricevere i risultati del test,
 2. Il servizio *clock-CAPTCHA* ritorna all'applicazione un messaggio di errore relativo ai dati mancanti nell'invio della richiesta.

4 Requisiti

4.1 Requisiti funzionali

| Codice | Descrizione | Rilevanza | Fonti |
|------------------|---|--------------|---------|
| Applicazione Web | | | |
| R1F1 | L'utente deve passare un <i>CAPTCHA</i> _G per accedere a registrazione [R2F1] e accesso [R1F2] | Obbligatorio | UC3 |
| R1F1.1 | Per passare un <i>CAPTCHA</i> _G l'utente deve essere in grado di visualizzare l'immagine dell'orologio | Obbligatorio | UC3.1 |
| R1F1.1.1 | Per passare un <i>CAPTCHA</i> _G l'utente deve essere in grado di individuare all'interno dell'immagine il quadrante dell'orologio | Obbligatorio | UC3.1.1 |
| R1F1.1.2 | Per passare un <i>CAPTCHA</i> _G l'utente deve essere in grado di individuare all'interno del quadrante dell'orologio i marcatori che delineano le ore e i minuti | Obbligatorio | UC3.1.2 |
| R1F1.1.3 | Per passare un <i>CAPTCHA</i> _G l'utente deve essere in grado di individuare all'interno del quadrante dell'orologio le lancette che indicano l'orario | Obbligatorio | UC3.1.3 |
| R1F1.2 | Per passare un <i>CAPTCHA</i> _G l'utente deve essere in grado di inserire l'orario | Obbligatorio | UC3.2 |
| R1F1.2.1 | Per passare un <i>CAPTCHA</i> _G l'utente deve essere in grado di inserire l'ora dell'orario letto | Obbligatorio | UC3.2.1 |
| R1F1.2.2 | Per passare un <i>CAPTCHA</i> _G l'utente deve essere in grado di inserire i minuti dell'orario letto | Obbligatorio | UC3.2.2 |
| R1F2 | L'utente deve potersi autenticare | Obbligatorio | UC2 |
| R1F2.1 | L'utente per accedere al sistema deve inserire la propria <i>email</i> | Obbligatorio | UC2.1 |
| R1F2.2 | L'utente per accedere al sistema deve inserire la propria <i>password</i> | Obbligatorio | UC2.2 |
| R2F1 | L'utente deve potersi registrare al servizio | Desiderabile | UC1 |
| R2F1.1 | Per potersi registrare al servizio, l'utente deve inserire il proprio nome | Desiderabile | UC1.1 |

| | | | |
|--------|--|--------------|--------|
| R2F1.2 | Per potersi registrare al servizio, l'utente deve inserire il proprio cognome | Desiderabile | UC1.2 |
| R2F1.3 | Per potersi registrare al servizio, l'utente deve inserire il proprio indirizzo <i>email</i> | Desiderabile | UC1.3 |
| R2F1.4 | Per potersi registrare al servizio, l'utente deve inserire il proprio nome utente | Desiderabile | UC1.4 |
| R2F1.5 | Per potersi registrare al servizio, l'utente deve inserire la propria <i>password</i> | Desiderabile | UC1.5 |
| R2F2 | Il sistema deve visualizzare un messaggio di errore in caso di credenziali errate in fase di accesso | Desiderabile | UC5 |
| R2F3 | Il sistema deve visualizzare un messaggio di errore in caso di inserimento di dati con formato non valido. | Desiderabile | UC4 |
| R2F3.1 | Il sistema deve segnalare l'errore di formato non valido quando viene inserito un nome che presenta caratteri diversi da quelli testuali ammessi: lettera minuscola, maiuscola o vocale accentata. Il sistema ammette gli spazi in caso di utente con doppio nome. | Desiderabile | UC4.1 |
| R2F3.2 | Il sistema deve segnalare l'errore di formato non valido quando viene inserito un cognome che presenta caratteri diversi da quelli testuali ammessi: lettera minuscola, maiuscola o vocale accentata. Il sistema ammette gli spazi in caso di utente con doppio cognome. | Desiderabile | UC4.2 |
| R2F3.3 | Il sistema deve segnalare l'errore di formato non valido quando viene inserito un indirizzo <i>email</i> non valido. | Desiderabile | UC4.3 |
| R2F4 | La <i>password</i> inserita dall'utente viene registrata solo se rispetta determinati vincoli di complessità, altrimenti viene segnalato l'errore all'utente | Desiderabile | UC14 |
| R2F4.1 | La <i>password</i> inserita dall'utente viene registrata se è costituita da almeno 8 caratteri | Desiderabile | UC14.1 |
| R2F4.2 | La <i>password</i> inserita dall'utente viene registrata se presenta almeno una lettera minuscola | Desiderabile | UC14.2 |

| | | | |
|-------------------------------------|---|--------------|--------|
| R2F4.3 | La <i>password</i> inserita dall'utente viene registrata se presenta almeno una lettera maiuscola | Desiderabile | UC14.3 |
| R2F4.4 | La <i>password</i> inserita dall'utente viene registrata se presenta almeno un numero | Desiderabile | UC14.4 |
| R2F5 | Il sistema deve visualizzare un messaggio di errore in caso di inserimento di un indirizzo <i>email</i> già in uso, in fase di registrazione. | Desiderabile | UC7 |
| R2F6 | L'utente deve visualizzare un messaggio di errore nel caso in cui non abbia passato il <i>CAPTCHA_G</i> | Desiderabile | UC6 |
| R3F1 | L'utente deve poter visualizzare il valore inserito nel campo dati password in chiaro | Opzionale | UC8 |
| R2F9 | L'utente deve poter visualizzare un messaggio di errore qualora ometta un requisito richiesto in fase di accesso [R1F2] o di registrazione [R2F1] | Desiderabile | UC15 |
| R2F9.1 | L'utente visualizza un messaggio di errore specifico se dimentica di inserire il proprio nome | Desiderabile | UC15.1 |
| R2F9.2 | L'utente visualizza un messaggio di errore specifico se dimentica di inserire il proprio cognome | Desiderabile | UC15.2 |
| R2F9.3 | L'utente visualizza un messaggio di errore specifico se dimentica di inserire il proprio indirizzo <i>email</i> | Desiderabile | UC15.3 |
| R2F9.4 | L'utente visualizza un messaggio di errore specifico se dimentica di inserire il proprio nome utente | Desiderabile | UC15.4 |
| R2F9.5 | L'utente visualizza un messaggio di errore specifico se dimentica di inserire la propria <i>password</i> | Desiderabile | UC15.5 |
| Servizio <i>CAPTCHA_G</i> | | | |
| R1F3 | L'applicazione deve poter inserire un <i>CAPT-CHA_G</i> dove è per essa necessario | Obbligatorio | UC9 |
| R1F3.1 | All'interno del modulo di test fornita dal servizio <i>clock-CAPTCHA_G</i> deve essere istanziata l'immagine dell'orologio | Obbligatorio | UC9.1 |

| | | | |
|------------|---|--------------|-----------|
| R1F3.1.1 | L'immagine istanziata deve contenere un quadrante | Obbligatorio | UC9.1.1 |
| R1F3.1.2 | L'immagine istanziata deve contenere i marcatori | Obbligatorio | UC9.1.2 |
| R1F3.1.2.1 | I marcatori devono essere più lunghi e in grassetto per indicare le ore | Obbligatorio | UC9.1.2.1 |
| R1F3.1.2.2 | I marcatori devono essere più corti e meno evidenti per indicare i minuti | Obbligatorio | UC9.1.2.2 |
| R1F3.1.3 | L'immagine istanziata deve contenere le lancette dell'orologio | Obbligatorio | UC9.1.3 |
| R1F3.1.3.1 | L'immagine istanziata deve contenere una lancetta più corta per indicare l'ora | Obbligatorio | UC9.1.3.1 |
| R1F3.1.3.2 | L'immagine istanziata deve contenere una lancetta più lunga per indicare i minuti | Obbligatorio | UC9.1.3.2 |
| R1F3.1.4 | L'immagine istanziata deve contenere degli elementi di disturbo che variano per forma geometrica (segmento, cerchio, quadrato o triangolo) e per dimensione | Obbligatorio | UC9.1.4 |
| R1F3.2 | L'applicazione deve poter mostrare il form di inserimento dell'orario dove è per essa necessario | Obbligatorio | UC9.2 |
| R1F3.2.1 | Il form dovrà essere costituito dall'elemento input necessario per l'acquisizione della risposta al test | Obbligatorio | UC9.2.1 |
| R1F4 | L'applicazione deve poter recuperare il risultato del <i>CAPTCHA_G</i> | Obbligatorio | UC10 |
| R1F5 | L'applicazione deve poter ripristinare il modulo <i>CAPTCHA_G</i> | Obbligatorio | UC11 |
| R1F5.1 | Per essere ripristinato, il modulo deve ripristinare una nuova immagine dell'orologio che andrà a sostituire la precedente | Obbligatorio | UC11.1 |
| R1F5.2 | Per essere ripristinato, il modulo deve ripristinare il form precedentemente istanziato [R1F3.2], cancellando eventuali valori precedentemente inseriti | Obbligatorio | UC11.2 |

| | | | |
|--------|--|--------------|--------|
| R2F7 | L'applicazione deve poter personalizzare l'immagine del $CAPTCHA_G$ in base alle proprie esigenze di sicurezza | Desiderabile | UC12 |
| R2F7.1 | L'applicazione deve poter decidere la quantità di elementi di disturbo da inserire nell'immagine dell'orologio | Desiderabile | UC12.1 |
| R2F7.2 | L'applicazione deve poter scegliere il livello di distorsione da applicare all'immagine dell'orologio | Desiderabile | UC12.2 |
| R2F8 | L'applicazione deve ricevere un messaggio di errore nel caso in cui il servizio abbia problemi a inviare il risultato del test | Desiderabile | UC13 |

Tabella 2: Requisiti Funzionali

4.2 Requisiti di qualità

| Codice | Descrizione | Rilevanza | Fonti |
|-------------------------|--|--------------|-----------------|
| Comuni | | | |
| R1Q1 | I prodotti devono essere pubblicati su una repository pubblica come <i>GitHub_G</i> | Obbligatorio | Capitolato |
| R1Q2 | Dovrà essere fornito un documento d'analisi sulle tecnologie utilizzate | Obbligatorio | Capitolato |
| R1Q3 | Il progetto dovrà essere sviluppato in modo conforme alle <i>Norme di progetto V2.0</i> | Obbligatorio | Verbale Interno |
| R1Q4 | Devono essere realizzati test per le singole unità e d'integrazione per verificare le singole componenti | Obbligatorio | Verbale Interno |
| R1Q5 | Il codice prodotto sarà sottoposto a un'analisi statica | Obbligatorio | Verbale Interno |
| Applicazione Web | | | |
| R1Q6 | Dovrà essere fornito un manuale tecnico per chi dovrà estendere l'applicazione | Obbligatorio | Capitolato |
| Servizio <i>CAPTCHA</i> | | | |
| R1Q7 | Dovrà essere fornito un manuale utente | Obbligatorio | Capitolato |

Tabella 3: Requisiti di Qualità

4.3 Requisiti di vincolo

| Codice | Descrizione | Rilevanza | Fonti |
|-------------------------|---|--------------|-----------------|
| Comuni | | | |
| R1V1 | Verranno utilizzati per lo sviluppo lato client i linguaggi HTML, CSS, JavaScript o <i>framework_G</i> dedicati (Angular) | Obbligatorio | Capitolato |
| R1V2 | Il codice sorgente del progetto deve essere <i>open-source_G</i> | Obbligatorio | Capitolato |
| R1V5 | L'applicazione e il Servizio <i>clock-CAPTCHA</i> saranno compatibili con Google Chrome versione 110 e superiori | Obbligatorio | Verbale Interno |
| R1V6 | L'applicazione e il Servizio <i>clock-CAPTCHA</i> saranno compatibili con Microsoft Edge versione 110 e superiori | Obbligatorio | Verbale Interno |
| R1V7 | L'applicazione e il Servizio <i>clock-CAPTCHA</i> saranno compatibili con Mozilla Firefox versione 110 e superiori | Obbligatorio | Verbale Interno |
| Servizio <i>CAPTCHA</i> | | | |
| R1V3 | Verrà utilizzato Node JS per sviluppare la parte di verifica lato server | Obbligatorio | Verbale Interno |
| R1V4 | Deve essere consegnato un documento di analisi della robustezza del <i>CAPTCHA_G</i> | Obbligatorio | Capitolato |

Tabella 4: Requisiti di vincolo

4.4 Requisiti sistemi operativi

Non è stato trovato nessun requisito riguardante i sistemi operativi da supportare poiché il prodotto da sviluppare viene eseguito su browser.

4.5 Requisiti prestazionali

Non è stato trovato nessun requisito prestazionale, poiché il proponente non ha espresso nessun vincolo di questo tipo per il prodotto.

5 Tracciamento

5.1 Tracciamento requisiti-fonti

| Requisito | Fonte |
|------------|-----------|
| R1F1 | UC3 |
| R1F1.1 | UC3.1 |
| R1F1.1.1 | UC3.1.1 |
| R1F1.1.2 | UC3.1.2 |
| R1F1.1.3 | UC3.1.3 |
| R1F1.2 | UC3.2 |
| R1F1.2.1 | UC3.2.1 |
| R1F1.2.2 | UC3.2.2 |
| R1F2 | UC2 |
| R1F2.1 | UC2.1 |
| R1F2.2 | UC2.2 |
| R1F3 | UC9 |
| R1F3.1 | UC9.1 |
| R1F3.1.1 | UC9.1.1 |
| R1F3.1.2 | UC9.1.2 |
| R1F3.1.2.1 | UC9.1.2.1 |
| R1F3.1.2.2 | UC9.1.2.2 |
| R1F3.1.3 | UC9.1.3 |
| R1F3.1.3.1 | UC9.1.3.1 |
| R1F3.1.3.2 | UC9.1.3.2 |
| R1F3.1.4 | UC9.1.4 |
| R1F3.2 | UC9.2 |
| R1F3.2.1 | UC9.2.1 |

| | |
|--------|--------|
| R1F4 | UC10 |
| R1F5 | UC11 |
| R1F5.1 | UC11.1 |
| R1F5.2 | UC11.2 |
| R2F1 | UC1 |
| R2F1.1 | UC1.1 |
| R2F1.2 | UC1.2 |
| R2F1.3 | UC1.3 |
| R2F1.4 | UC1.4 |
| R2F1.5 | UC1.5 |
| R2F2 | UC5 |
| R2F3 | UC4 |
| R2F3.1 | UC4.1 |
| R2F3.2 | UC4.2 |
| R2F3.3 | UC4.3 |
| R2F4 | UC14 |
| R2F4.1 | UC14.1 |
| R2F4.2 | UC14.2 |
| R2F4.3 | UC14.3 |
| R2F4.4 | UC14.4 |
| R2F5 | UC7 |
| R2F6 | UC6 |
| R2F7 | UC12 |
| R2F7.1 | UC12.1 |
| R2F7.2 | UC12.2 |
| R2F8 | UC13 |

| | |
|--------|-----------------|
| R2F9 | UC15 |
| R2F9.1 | UC15.1 |
| R2F9.2 | UC15.2 |
| R2F9.3 | UC15.3 |
| R2F9.4 | UC15.4 |
| R2F9.5 | UC15.5 |
| R3F1 | UC8 |
| R1Q1 | Capitolato |
| R1Q2 | Capitolato |
| R1Q3 | Verbale Interno |
| R1Q4 | Verbale Interno |
| R1Q5 | Verbale Interno |
| R1Q6 | Capitolato |
| R1Q7 | Capitolato |
| R1V1 | Capitolato |
| R1V2 | Capitolato |
| R1V3 | Capitolato |
| R1V4 | Capitolato |
| R1V5 | Verbale Interno |
| R1V6 | Verbale Interno |
| R1V7 | Verbale Interno |

Tabella 5: Tracciamento requisiti-fonti

5.2 Tracciamento funzionalità-requisiti

| Funzionalità | Fonte |
|--------------|---------------------------|
| UC1 | R2F1 |
| UC1.1 | R2F1, R2F1.1 |
| UC1.2 | R2F1, R2F1.2 |
| UC1.3 | R1F2, R2F1, R2F1.3 |
| UC1.4 | R2F1, R2F1.4 |
| UC1.5 | R1F2, R2F1, R2F1.5 |
| UC2 | R1F2 |
| UC2.1 | R1F2, R1F2.1 |
| UC2.2 | R1F2, R3F1, R1F2.2 |
| UC3 | R1F1 |
| UC3.1 | R1F1, R1F1.1 |
| UC3.1.1 | R1F1, R1F1.1, R1F1.1.1 |
| UC3.1.2 | R1F1, R1F1.1, R1F1.1.2 |
| UC3.1.3 | R1F1, R1F1.1, R1F1.1.3 |
| UC3.2 | R1F1, R1F1.2 |
| UC3.2.1 | R1F1, R1F1.2, R1F1.2.1 |
| UC3.2.2 | R1F1, R1F1.2, R1F1.2.2 |
| UC4 | R2F3 |
| UC4.1 | R2F3, R2F3.1 |
| UC4.2 | R2F3, R2F3.2 |
| UC4.3 | R2F3, R2F3.3 |

| | |
|-----------|---------------------------------------|
| UC5 | R2F2 |
| UC6 | R2F6 |
| UC7 | R2F5 |
| UC8 | R3F1 |
| UC9 | R1F3 |
| UC9.1 | R1F3, R1F3.1 |
| UC9.1.1 | R1F3, R1F3.1, R1F3.1.1 |
| UC9.1.2 | R1F3, R1F3.1, R1F3.1.2 |
| UC9.1.2.1 | R1F3, R1F3.1, R1F3.1.2, R1F3.1.2.1 |
| UC9.1.2.2 | R1F3, R1F3.1, R1F3.1.2, R1F3.1.2.2 |
| UC9.1.3 | R1F3, R1F3.1, R1F3.1.3 |
| UC9.1.3.1 | R1F3, R1F3.1, R1F3.1.3, R1F3.1.3.1 |
| UC9.1.3.2 | R1F3, R1F3.1, R1F3.1.3, R1F3.1.3.2 |
| UC9.1.4 | R1F3, R1F3.1, R1F3.1.4 |
| UC9.2 | R1F3, R1F3.2 |
| UC9.2.1 | R1F3, R1F3.2, R1F3.2.1 |
| UC10 | R1F4 |
| UC11 | R1F5 |
| UC11.1 | R1F5, R1F5.1 |
| UC11.2 | R1F5, R1F5.2 |
| UC12 | R2F7 |

| | |
|--------|--------------|
| UC12.1 | R2F7, R2F7.1 |
| UC12.2 | R2F7, R2F7.2 |
| UC13 | R2F8 |
| UC14 | R2F4 |
| UC14.1 | R2F4, R2F4.1 |
| UC14.2 | R2F4, R2F4.2 |
| UC14.3 | R2F4, R2F4.3 |
| UC14.4 | R2F4, R2F4.4 |
| UC15 | R2F9 |
| UC15.1 | R2F9, R2F9.1 |
| UC15.2 | R2F9, R2F9.2 |
| UC15.3 | R2F9, R2F9.3 |
| UC15.4 | R2F9, R2F9.4 |
| UC15.5 | R2F9, R2F9.5 |

Tabella 6: Tracciamento funzionalità-fonte

5.3 Riepilogo dei requisiti

| Tipologia | Obbligatorio | Desiderabile | Opzionale | Totale |
|------------|--------------|--------------|-----------|--------|
| Funzionale | 27 | 28 | 1 | 56 |
| Di qualità | 7 | 0 | 0 | 7 |
| Di vincolo | 7 | 0 | 0 | 7 |

Tabella 7: Riepilogo dei requisiti