



Università degli Studi di Padova



Catch Em All - *CAPTCHA: Umano o Sovraumano?*

Email: catchemallswe3@gmail.com

Analisi dei requisiti

Versione	(0.1.2)
Approvazione	(modifica)
Redazione	Nicola Sinicato, Matteo Stocco, Ana Lazic
Verifica	(Nicola Sinicato, Gabriele Da Re)
Stato	(Da approvare)
Uso	(Esterno)
Distribuzione	(Zucchetti S.p.A, Prof. Vardanega Tullio, Prof. Cardin Riccardo, Gruppo Catch Em All)

Registro delle modifiche

Versione	Data	Descrizione	Autore	Ruolo
0.1.2	07/01/2023	Fine della verifica complessiva	Sinicato Nicola, Gabriele Da Re	Verificatore, Verificatore
0.1.1	06/01/2023	Verifica della sezione 4	Ana Lazic	Amministratore
0.1.0	05/01/2023	Inizio della verifica complessiva di coesione e consistenza	Sinicato Nicola, Gabriele Da Re	Verificatore, Verificatore
0.0.11	27/12/2022	Fine aggiornamento e revisione sezione 3	Zhen Wei Zheng	Analista
0.0.10	27/12/2022	Aggiornamento sezione 4	Ana Lazic	Analista
0.0.9	26/12/2022	Aggiornamento e revisione strutturale sezione 3	Ana Lazic	Analista
0.0.8	25/12/2022	Correzione casi d'uso UC1, UC2 e UC3	Zhen Wei Zheng	Analista
0.0.7	02/12/2022	Verifica casi d'uso	Sinicato Nicola	Verificatore
0.0.6	26/11/2022	Modifiche UC2 e UC3, aggiunte immagini illustrative	Matteo Stocco	Analista
0.0.5	16/11/2022	Aggiunta sezione 2 e revisione sezione 4.5	Nicola Sinicato, Ana Lazic	Analista, Verificatore
0.0.4	15/11/2022	Aggiunta sezione 4	Ana Lazic	Analista
0.0.3	10/11/2022	Aggiunta caso d'uso: UC5	Matteo Stocco	Analista
0.0.2	09/11/2022	Aggiunta casi d'uso: UC1, UC2, UC3, UC4	Ana Lazic, Matteo Stocco	Analista, Analista
0.0.1	08/11/2022	Creazione bozza del documento	Ana Lazic	Analista

Indice

1	Introduzione	3
1.1	Scopo del documento	3
1.2	Scopo del prodotto	3
1.3	Glossario	3
1.4	Riferimenti	4
1.4.1	Riferimenti normativi:	4
1.4.2	Riferimenti informativi:	4
2	Descrizione generale	5
2.1	Caratteristiche del prodotto	5
2.1.1	Task _G richiesta	5
2.1.2	Dataset _G di immagini	5
2.1.3	Algoritmo _G di rielaborazione di un immagine	5
2.1.4	Algoritmo _G di controllo sulla correttezza della soluzione generata dall'utente	5
2.2	Obblighi di Progettazione:	5
2.3	Requisiti _G opzionali:	6
2.4	Tecnologie utilizzate	6
3	Casi d'uso_G	7
3.1	Obiettivi	7
3.2	Attori _G	7
3.3	WebApp	8
3.3.1	UC1 - Autenticazione	8
3.3.1.1	UC1.1 - Inserimento credenziali	9
3.3.1.2	UC1.2 - Compilazione CAPTCHA _G immagini	9
3.3.1.3	UC1.3 - Superamento honeypot _G	10
3.3.1.4	UC1.4 - Calcolo proof of work _G	10
3.3.2	UC2 - Autenticazione fallita	10
3.3.2.1	UC2.1 - Credenziali errate	11
3.3.2.2	UC2.2 - Errore classificazione immagini	11
3.3.2.3	UC2.3 - Errore honeypot _G	11
3.3.2.4	UC2.4 - Errore proof of work _G	12
3.3.2.5	UC2.5 - Tentativi massimi superati	12
3.3.3	UC3 - Rigenerazione CAPTCHA _G immagini	12
3.3.4	UC4 - Limite di rigenerazioni aggiunto	13
3.4	CAPTCHA _G	13
3.4.1	UC5 - Generazione CAPTCHA _G immagini	13
3.4.2	UC6 - Errore generazione CAPTCHA _G immagini	14
3.4.3	UC7 - Generazione proof of work _G	14
3.4.4	UC8 - Verifica CAPTCHA _G	14

4	Requisiti_G	16
4.1	Requisiti _G funzionali	16
4.2	Requisiti _G di qualità	17
4.3	Requisiti _G di vincolo	18
4.4	Requisiti _G prestazionali	18
4.5	Tracciamento dei requisiti _G	19
4.5.1	Requisito - Fonti	19
4.5.2	Fonte - Requisiti _G	20
4.6	Riepilogo dei requisiti _G	20

Elenco delle figure

1	Utente generico	7
2	Utente WebApp	7
3	Webapp	8
4	UC1-Autenticazione	9
5	CAPTCHA _G	13

Elenco delle tabelle

3	Requisiti _G funzionali	17
4	Requisiti _G di qualità	18
5	Requisiti _G di vincolo	18
6	Tracciamento dei requisiti _G	19
7	Tracciamento dei requisiti _G	20
8	Riepilogo dei requisiti _G	20

1 Introduzione

1.1 Scopo del documento

In questo documento vengono forniti in modo esaustivo e completo i **requisiti** e i **casi** d'uso individuati dal gruppo Catch Em All a seguito dell'analisi approfondita del capitolato **CAPTCHA: Umano o Sovrumano?**

1.2 Scopo del prodotto

Dal proponente Zucchetti S.p.A. viene evidenziato, nel capitolato da loro proposto, una criticità negli attuali sistemi di sicurezza sulla rilevazione dei bot_G rispetto agli esseri umani. Oggi giorno il meccanismo più utilizzato per risolvere questo problema è il test CAPTCHA_G.

Un bot_G non è altro che una procedura automatizzata che, in questo caso, ha fini malevoli, come per esempio:

- Registrazione presso siti web;
- Creazione di spam;
- Violare sistemi di sicurezza.

I bot_G, grazie alle nuove tecnologie sviluppate con sistemi che utilizzano principalmente l'intelligenza artificiale, riescono a svolgere compiti che fino a poco tempo fa venivano considerati impossibili da svolgere per una macchina.

Ciò evidenzia che i CAPTCHA_G attuali risultano sempre più obsoleti, non andando a individuare correttamente tutti i bot_G, se non quasi nessuno.

Un'altra criticità individuata dal proponente è il sistema di classificazione delle immagini che sta effettuando Google grazie al proprio reCAPTCHA_G, che attualmente è il sistema più diffuso.

Questa criticità nasce dal beneficio che questa big tech_G ottiene dall'interazione degli utenti nel risolvere le task proposte, che portano alla creazione di enormi dataset di immagini classificate che possono essere utilizzate per l'apprendimento dei propri sistemi di machine learning o vendibili a terzi.

Il capitolato C1 richiede di sviluppare una applicazione web costituita da una pagina di login provvista di questo sistema di rilevazione in grado di distinguere un utente umano da un bot.

L'utente quindi, dopo aver compilato il form in cui inserirà il nome utente e la password, dovrà svolgere una task che sarà il cosiddetto test CAPTCHA_G.

1.3 Glossario

Per evitare ambiguità relative al linguaggio utilizzato nei documenti prodotti, viene fornito il **Glossario v 1.0.0**. In questo documento sono contenuti tutti i termini tecnici, i quali avranno una definizione specifica per comprenderne al meglio il loro significato.

Tutti i termini inclusi nel Glossario, vengono segnalati all'interno del documento Analisi dei requisiti con una G a pedice.

1.4 Riferimenti

1.4.1 Riferimenti normativi:

- Norme di Progetto v 1.0.0;
- Capitolato C1 “CAPTCHA: umano o sovrumano?” <https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2022/Progetto/C1.pdf>

1.4.2 Riferimenti informativi:

- Slide T06 del corso di Ingegneria del Software – Analisi dei requisiti: <https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2022/Dispense/T06.pdf>
- Slide P03 del corso di Ingegneria del Software – Diagrammi dei casi d’uso: <https://www.math.unipd.it/~rcardin/swea/2022/Diagrammi%20Use%20Case.pdf>;
- Regolamento del progetto didattico – Materiale didattico del corso di Ingegneria del Software: <https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2022/Dispense/PD02.pdf>;

2 Descrizione generale

2.1 Caratteristiche del prodotto

L'obiettivo di questo progetto è la creazione di un CAPTCHA_G che permetta il riconoscimento tra un essere umano ed un bot_G in maniera efficace, per offrire un'alternativa valida ai sistemi già esistenti che oramai non sono più in grado di svolgere questa task_G in maniera ottimale.

Di seguito vengono descritte le caratteristiche che dovrà avere il prodotto.

2.1.1 Task_G richiesta

Il test CAPTCHA_G pensato richiederà all'utente di svolgere una task_G di classificazione. In particolare verrà fornito un insieme di 9 immagini, ognuna con una propria classe di appartenenza, con un totale di classi, presenti nell'insieme fornito, che può variare tra 2 ad un massimale di 4. All'utente, come task_G, verrà richiesto di selezionare le immagini appartenenti ad una particolare classe presente nell'insieme.

2.1.2 Dataset_G di immagini

Verrà utilizzato il dataset_G pubblico Unsplash, un dataset_G di immagini senza copyright_G, il quale fornisce un'API che permette il prelevamento di immagini dato un ID_G o una query_G, la cui immagine risultante sarà fatta corrispondere ad una classe di appartenenza nel nostro database.

2.1.3 Algoritmo_G di rielaborazione di un immagine

Il team si occuperà di generare un algoritmo_G ad hoc, in linguaggio Python_G, che presa un'immagine dal dataset_G Unsplash, individua il soggetto dell'immagine per poi ridefinirne solo i contorni in bianco e lasciando tutto il resto dell'immagine in nero.

2.1.4 Algoritmo_G di controllo sulla correttezza della soluzione generata dall'utente

Ricevuta la soluzione generata dall'utente in risposta al CAPTCHA_G fornitogli, vi è la necessità di creare un algoritmo che verifichi la correttezza o meno della soluzione proposta. In caso di correttezza, l'utente effettuerà il login, altrimenti gli verrà generato un altro CAPTCHA_G da risolvere, con immagini diverse e un'altra classe da individuare all'interno dell'insieme, diminuendo di un numero il numero di tentativi rimasti per autenticarsi. Al termine di questi tentativi, l'utente verrà bloccato per 20 minuti prima di poter riprovare ad accedere.

2.2 Obblighi di Progettazione:

- Sviluppare una applicazione web costituita da una pagina di login che presenti un sistema in grado di distinguere un utente umano da un robot;
- Verifica che dimostri che il sistema CAPTCHA_G non è eludibile chiamando in modo diretto la componente server senza aver utilizzato la parte client;

- Analisi sulle tecnologie utilizzate, al fine di indicare quali sviluppi futuri di diverse tecnologie possono con il tempo rendere inefficace il sistema di verifica;
- Il sistema di CAPTCHA_G potrà essere una libreria Open Source_G, un servizio obbligatoriamente gratuito fruibile via web.

2.3 Requisiti_G opzionali:

- Form di registrazione di un nuovo utente;
- Mini-forum che accetta contenuti prodotti dagli utenti dell'applicazione;
- Pagina di ricerca sul forum con verifica CAPTCHA_G.

2.4 Tecnologie utilizzate

Per sviluppare la piattaforma verranno utilizzate le seguenti tecnologie:

- Python_G: Sviluppo interfaccia web, algoritmi di elaborazione delle immagini e controllo dei documenti;
- HTML5_G: Sviluppo interfaccia web;
- CSS3_G: Sviluppo interfaccia web;
- Sql_G: Per la creazione di database_G interni.

3 Casi d'uso_G

3.1 Obiettivi

La sezione 3 Casi d'uso_G ha come obiettivo l'identificazione e la descrizione di tutti i casi d'uso_G, ovvero interazioni tra sistema ed attori_G, individuati dagli analisti nel tempo tramite lo studio del capitolato d'appalto, del dominio, e tramite incontri con il committente.

3.2 Attori_G

Dato che il requisito obbligatorio richiede la costruzione di una pagina di login che presenti un sistema in grado di distinguere un utente umano da un robot, il prodotto presenterà due tipologie principali di attori_G:



Figura 1: Utente generico

L'utente generico, che potrà essere una persona fisica o anche un bot_G, potrà accedere alle funzionalità della WebApp.

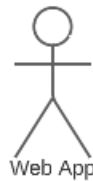


Figura 2: Utente WebApp

La WebApp, che potrà accedere alle funzionalità offerte dal servizio CAPTCHA_G.

3.3 WebApp

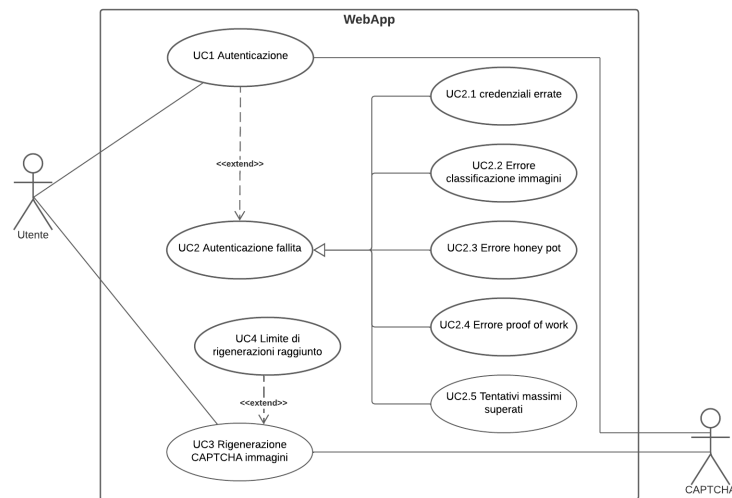


Figura 3: Webapp

3.3.1 UC1 - Autenticazione

Attore primario: Utente generico.

Precondizioni: Il sistema non riconosce l'utente.

Postcondizioni: L'utente è autenticato nel sistema.

Scenario principale: L'utente:

1. Inserisce le credenziali d'accesso [UC1.1];
2. Compila il CAPTCHA_G immagini [UC1.2];
3. Supera l'honeypot_G [UC1.3];
4. Calcola il proof of work_G [UC1.4].

Scenari alternativi:

1. L'utente non supera l'autenticazione [UC2].

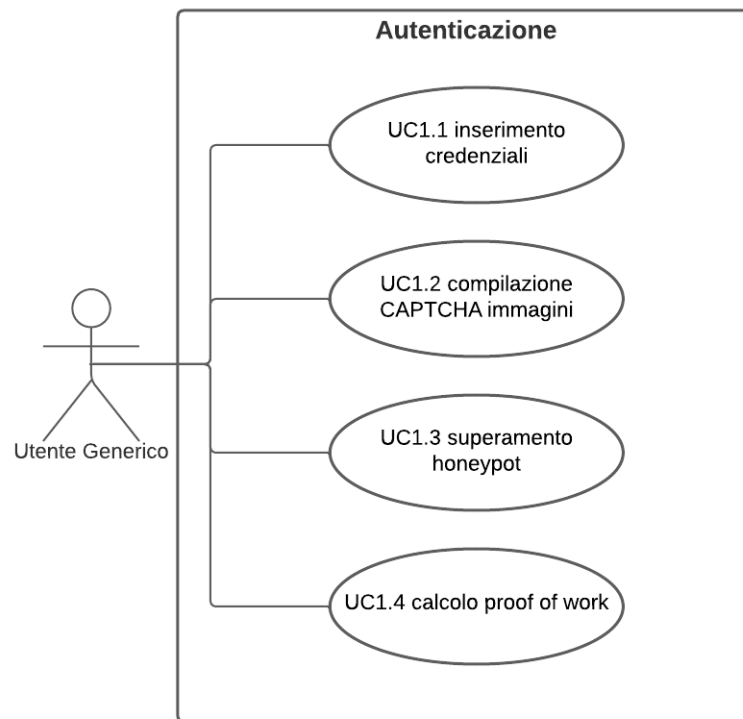


Figura 4: UC1-Autenticazione

3.3.1.1 UC1.1 - Inserimento credenziali

Attore primario: Utente generico.

Precondizioni: Il sistema non riconosce l'utente.

Postcondizioni: Il sistema ha ricevuto le credenziali dell'utente.

Scenario principale: L'utente:

1. Inserisce il proprio username;
2. Inserisce la propria password.

3.3.1.2 UC1.2 - Compilazione CAPTCHA_G immagini

Attore primario: Utente generico.

Precondizioni: L'utente visualizza il CAPTCHA_G immagini proposto dal sistema.

Postcondizioni: L'utente ha risolto il CAPTCHA_G immagini, non necessariamente in modo corretto.

Scenario principale: L'utente:

1. Visualizza le immagini distorte appartenenti al CAPTCHA_G;
2. Classifica le immagini visualizzate secondo il proprio giudizio, che può non corrispondere totalmente alla classificazione in uso dal sistema.

3.3.1.3 UC1.3 - Superamento honeypot_G

Attore primario: Utente generico.

Precondizioni: All'utente viene presentata una trappola honeypot_G.

Postcondizioni: L'utente supera l'honeypot_G.

Scenario principale:

1. All'utente viene presentata una trappola honeypot_G, sottoforma di immagine nascosta ad un utente umano, ma visibile ad un bot_G;
2. L'utente non seleziona l'immagine nascosta.

3.3.1.4 UC1.4 - Calcolo proof of work_G

Attore primario: Utente generico.

Precondizioni: All'utente viene richiesto il calcolo del proof of work_G.

Postcondizioni: Il proof of work viene calcolato.

Scenario principale:

1. Viene calcolato il proof of work_G;
2. Il risultato viene fornito al sistema.

3.3.2 UC2 - Autenticazione fallita

Attore primario: Utente generico.

Precondizioni: L'utente ha commesso un errore durante l'autenticazione.

Postcondizioni: L'utente visualizza un messaggio di errore e l'operazione di autenticazione fallisce.

Scenario principale:

1. L'utente commette un errore nella compilazione del modulo di login;
2. L'utente visualizza un messaggio di errore;
3. L'utente non viene autenticato nel sistema.

Generalizzazioni: L'utente ha commesso uno dei seguenti errori:

1. Ha inserito delle credenziali errate [UC2.1];

2. Ha sbagliato la classificazione delle immagini [UC2.2];
3. E' caduto nella trappola honeypot_G [UC2.3];
4. Non ha calcolato il proof of work_G [UC2.4];
5. Ha superato il numero massimo di tentativi disponibili [UC2.5].

3.3.2.1 UC2.1 - Credenziali errate

Attore primario: Utente generico.

Precondizioni: L'utente non ha inserito le credenziali corrette.

Postcondizioni: L'utente visualizza un messaggio di errore e l'operazione di autenticazione fallisce.

Scenario principale:

1. L'utente inserisce in alternativa:
 - Username non registrato nel sistema;
 - Una password sbagliata per lo username scelto;
 - Non inserisce le credenziali.
2. L'utente visualizza un messaggio di errore;
3. Il numero di tentativi consecutivi compiuti dall'utente aumenta di 1.

3.3.2.2 UC2.2 - Errore classificazione immagini

Attore primario: Utente generico.

Precondizioni: L'utente non ha compilato correttamente il CAPTCHA_G immagini.

Postcondizioni: L'utente visualizza un messaggio di errore e l'operazione di autenticazione fallisce.

Scenario principale:

1. L'utente classifica le immagini proposte superando il margine di errore tollerato rispetto alla classificazione in uso dal sistema;
2. L'utente visualizza un messaggio di errore;
3. Il numero di tentativi consecutivi compiuti dall'utente aumenta di 1.

3.3.2.3 UC2.3 - Errore honeypot_G

Attore primario: Utente generico.

Precondizioni: L'utente ha selezionato l'immagine nascosta.

Postcondizioni: L'utente visualizza un messaggio di errore e l'operazione di autenticazione fallisce.

Scenario principale:

1. L'utente seleziona l'immagine nascosta;
2. L'utente visualizza un messaggio di errore;
3. L'utente viene riconosciuto come bot_G e verrà bloccato nei futuri tentativi di login.

3.3.2.4 UC2.4 - Errore proof of work_G

Attore primario: Utente generico

Precondizioni: Il proof of work_G non è stato calcolato.

Postcondizioni: L'utente visualizza un messaggio di errore e l'operazione di autenticazione fallisce.

Scenario principale:

1. In alternativa:
 - L'utente inserisce le credenziali e compila il CAPTCHA_G immagini in maniera troppo rapida, per cui non viene eseguito il calcolo del proof of work;
 - L'utente invia un proof of work_G non valido.
2. L'utente visualizza un messaggio di errore;
3. L'utente viene bloccato in fase di login.

3.3.2.5 UC2.5 - Tentativi massimi superati

Attore primario: Utente generico.

Precondizioni: L'utente ha superato il numero massimo di tentativi consentiti per il login.

Postcondizioni: L'utente visualizza un messaggio di errore e l'operazione di autenticazione fallisce.

Scenario principale:

1. L'utente effettua più tentativi di login consecutivi rispetto a quelli consentiti dal sistema;
2. L'utente visualizza un messaggio di errore;
3. L'utente potrà riprovare ad autenticarsi più tardi.

3.3.3 UC3 - Rigenerazione CAPTCHA_G immagini

Attore primario: Utente generico.

Precondizioni: L'utente non riconosce le immagini contenute nel CAPTCHA_G e pertanto non può procedere con la loro classificazione.

Postcondizioni: All'utente viene proposto un nuovo set di immagini da classificare.

Scenario principale:

1. L'utente non è in grado di classificare le immagini proposte dal sistema;
2. L'utente richiede un altro set di immagini;
3. Il sistema genera un nuovo set di immagini e le propone all'utente;
4. Il numero di rigenerazioni CAPTCHA_G immagini richieste dall'utente aumenta di 1;
5. L'utente può procedere con la risoluzione del CAPTCHA_G immagini.

3.3.4 UC4 - Limite di rigenerazioni aggiunto

Attore primario: Utente generico.

Precondizioni: L'utente ha superato il numero massimo di richieste di rigenerazione CAPTCHA_G immagini consentito.

Postcondizioni: L'utente visualizza un messaggio di errore e il CAPTCHA_G immagini non viene rigenerato.

Scenario principale:

1. L'utente effettua più richieste consecutive di rigenerazione CAPTCHA_G immagini rispetto a quelle consentite dal sistema;
2. L'utente visualizza un messaggio di errore.

3.4 CAPTCHA_G

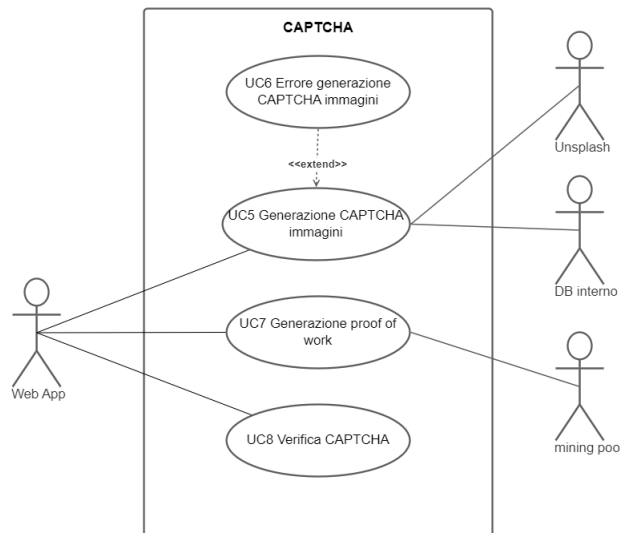


Figura 5: CAPTCHA_G

3.4.1 UC5 - Generazione CAPTCHA_G immagini

Attore primario: WebApp.

Precondizioni: La WebApp richiede la generazione di un CAPTCHA_G immagini.

Postcondizioni: Il CAPTCHA_G immagini viene generato e restituito alla WebApp.

Scenario principale:

1. La WebApp richiede la generazione di un CAPTCHA_G immagini;

2. Il CAPTCHA_G immagini viene generato utilizzando le immagini fornite da Unsplash e quelle presenti nel database interno;
3. Viene generato un immagine aggiuntiva che funge da honeypot_G;
4. Il CAPTCHA_G immagini viene restituito alla WebApp.

Scenari alternativi:

1. Il CAPTCHA_G non può essere generato [UC6].

3.4.2 UC6 - Errore generazione CAPTCHA_G immagini

Attore primario: WebApp.

Precondizioni: La WebApp richiede la generazione di un CAPTCHA_G immagini.

Postcondizioni: Il CAPTCHA_G immagini non viene generato.

Scenario principale:

1. La WebApp richiede la generazione di un CAPTCHA_G immagini;
2. Errore durante la generazione per motivi:
 - Connessione rete:
 - Assenza connessione alla rete;
 - Unsplash non risponde alla richiesta;
 - Interruzione di connessione durante la richiesta.
3. Il CAPTCHA_G non viene generato e restituisce un messaggio di errore alla WebApp.

3.4.3 UC7 - Generazione proof of work_G

Attore primario: WebApp.

Precondizioni: La WebApp richiede la generazione del proof of work_G.

Postcondizioni: Viene generato il proof of work_G e restituito alla WebApp.

Scenario principale:

1. La WebApp richiede la generazione del proof of work_G;
2. Viene creato il Proof of work_G per il CAPTCHA_G;
3. Il proof of work_G viene restituito alla WebApp.

3.4.4 UC8 - Verifica CAPTCHA_G

Attore primario: WebApp.

Precondizioni: La WebApp richiede la verifica CAPTCHA_G.

Postcondizioni: Viene data una risposta alla WebApp.

Scenario principale:

1. La WebApp richiede la verifica della correttezza del CAPTCHA_G compilato;
2. Viene verificata la correttezza di:
 - CAPTCHA_G immagini;
 - Honeypot_G;
 - Proof of Work_G.
3. In base alla percentuale di correttezza, viene emesso il risultato booleano_G e restituito alla WebApp.

4 Requisiti_G

In questa sezione viene riportato l'elenco completo dei requisiti_G del progetto. I requisiti_G sono stati individuati e classificati durante l'attività di analisi dei requisiti_G, e a ciascuno è stato assegnato un codice identificativo univoco secondo quanto stabilito nelle Norme di progetto.

4.1 Requisiti_G funzionali

ID _G Requisito	Classificazione	Descrizione	Fonti
RF-1	Obbligatorio	L'utente deve poter raggiungere il sistema nel web	Capitolato
RF-2	Obbligatorio	L'utente deve potersi autenticare all'interno del sistema tramite un modulo di login	UC1, Capitolato
RF-3	Obbligatorio	L'utente deve poter inserire il proprio username	UC1.1, Capitolato
RF-4	Obbligatorio	L'utente deve poter inserire la propria password	UC1.1, Capitolato
RF-5	Obbligatorio	L'utente deve superare il CAPTCHA _{GG} immagini proposto dal sistema per poter effettuare l'autenticazione	UC1.2, Capitolato, VE_20221111
RF-6	Obbligatorio	Alla correttezza della soluzione del CAPTCHA _{GG} immagini fornita dall'utente viene applicato un margine di errore	UC1.2, VE_20221111
RF-7	Opzionale	L'utente deve superare una trappola honeypot per poter effettuare l'autenticazione	UC1.3
RF-8	Opzionale	L'utente deve calcolare il proof of work per poter effettuare l'autenticazione	UC1.4, VE_20221111
RF-9	Obbligatorio	All'utente viene mostrato un messaggio di errore nel caso in cui non riesca ad autenticarsi	UC2, UC2.1, UC2.2, UC2.3, UC2.4, UC2.5

RF-10	Obbligatorio	All'utente viene mostrato un messaggio di errore nel caso in cui abbia superato il numero massimo di tentativi di autenticazione consentito	UC2.5, VI_20221115
RF-11	Obbligatorio	L'utente deve poter richiedere la generazione di un altro CAPTCHA _{GG} immagini	UC3, VI_20221115
RF-12	Obbligatorio	All'utente viene mostrato un messaggio di errore nel caso in cui abbia superato il limite di richieste di rigenerazione CAPTCHA _G immagini	UC4
RF-13	Obbligatorio	Il sistema deve fornire la possibilità di richiedere la generazione di un CAPTCHA _{GG} immagini	UC5, VE_20221214
RF-14	Obbligatorio	Il sistema deve comunicare un'eventuale errore nella generazione di un CAPTCHA _{GG} immagini	UC6, VE_20221214
RF-15	Opzionale	Il sistema deve richiedere il calcolo il proof of work	UC7, VE_20221111
RF-16	Obbligatorio	Il sistema deve offrire le funzionalità di verifica della correttezza del CAPTCHA _{GG} compilato dall'utente	UC8, VE_20221214

Tabella 3: Requisiti_G funzionali

4.2 Requisiti_G di qualità

ID _G Requisito	Classificazione	Descrizione	Fonti
RQ-1	Obbligatorio	Il CAPTCHA _G deve mitigare potenziali attacchi "brute force _G "	Capitolato, VE_20221111
RQ-2	Obbligatorio	Il server non deve accettare chiamate con dati falsificati	Capitolato

RQ-3	Obbligatorio	Dovrà essere prodotto un manuale utente del prodotto	Capitolato
RQ-4	Obbligatorio	Dovrà essere prodotto un manuale utente per l'estensione del prodotto	Capitolato
RQ-5	Obbligatorio	Il prodotto dovrà essere sviluppato rispettando quanto espresso nelle Norme di progetto	VI_20221115
RQ-6	Obbligatorio	La documentazione e il codice sorgente del prodotto saranno pubblicate su GitHub	VI_20221115
RQ-7	Obbligatorio	Dovrà essere condotta un'analisi sulle tecnologie utilizzate	Capitolato

Tabella 4: Requisiti_G di qualità

4.3 Requisiti_G di vincolo

ID _G Requisito	Classificazione	Descrizione	Fonti
RV-1	Obbligatorio	Il sistema deve essere raggiungibile nel web	Capitolato
RV-2	Obbligatorio	Il sistema deve garantire la compatibilità con tutti i browser più diffusi	VI_20221115
RV-3	Obbligatorio	Le librerie utilizzate devono essere open source _G	Capitolato
RV-4	Obbligatorio	I servizi web utilizzati devono essere gratuiti	Capitolato
RV-5	Obbligatorio	La parte server può essere sviluppata utilizzando i linguaggi a scelta del gruppo	VE_20221021
RV-6	Obbligatorio	La parte client deve essere sviluppata utilizzando i linguaggi HTML, CSS, JavaScript	VI_20221115

Tabella 5: Requisiti_G di vincolo

4.4 Requisiti_G prestazionali

Non sono stati individuati requisiti_G prestazionali misurabili.

4.5 Tracciamento dei requisiti_G

4.5.1 Requisito - Fonti

Requisito	Fonti
RF-1	Capitolato
RF-2	UC1, Capitolato
RF-3	UC1.1, Capitolato
RF-4	UC1.1, Capitolato
RF-5	UC1.2, Capitolato, VE_20221111
RF-6	UC1.2, VE_20221111
RF-7	UC1.3
RF-8	UC1.4, VE_20221111
RF-9	UC2, UC2.1, UC2.2, UC2.3, UC2.4, UC2.5
RF-10	UC2.5, VI_20221115
RF-11	UC3, VI_20221115
RF-12	UC4
RF-13	UC5, VE_20221214
RF-14	UC6, VE_20221214
RF-15	UC7, VE_20221111
RF-16	UC8, VE_20221214
RQ-1	Capitolato, VE_20221111
RQ-2	Capitolato
RQ-3	Capitolato
RQ-4	Capitolato
RQ-5	VI_20221115
RQ-6	VI_20221115
RQ-7	Capitolato
RV-1	Capitolato
RV-2	VI_20221115
RV-3	Capitolato
RV-4	Capitolato
RV-5	VE_20221021
RV-6	VI_20221115

Tabella 6: Tracciamento dei requisiti_G

4.5.2 Fonte - Requisiti_G

Fonte	Requisiti _G
UC1	RF-2
UC1.1	RF-3, RF-4
UC1.2	RF-5, RF-6
UC1.3	RF-7
UC1.4	RF-8
UC2	RF-9
UC2.1	RF-9
UC2.2	RF-9
UC2.3	RF-9
UC2.4	RF-9
UC2.5	RF-9, RF-10
UC3	RF-11
UC4	RF-12
UC5	RF-13
UC6	RF-14
UC7	RF-15
UC8	RF-16
Capitolato	RF-1, RF-2, RF-3, RF-4, RF-5, RQ-1, RQ-2, RQ-3, RQ-4, RQ-7, RV-1, RV-3, RV-4
VE_20221021	RV-5
VE_20221111	RF-5, RF-6, RF-8, RF-15, RQ-1
VI_20221115	RF-10, RF-11, RQ-5, RQ-6, RV-2, RV-6
VE_20221214	RF-13, RF-14, RF-16

Tabella 7: Tracciamento dei requisiti_G4.6 Riepilogo dei requisiti_G

Classificazione	Obbligatorio	Opzionale	Totale
Funzionali	13	3	16
Di qualità	7	0	7
Di vincolo	6	0	6
Totale	26	3	29

Tabella 8: Riepilogo dei requisiti_G