



UNIVERSITÀ
DI TRENTO

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA
E SCIENZA DELL'INFORMAZIONE

SleepCode

PROGETTO PER IL CORSO DI INGEGNERIA DEL SOFTWARE
ANNO ACCADEMICO 2023-2024

Specifica dei Requisiti

Descrizione: documento di specifica dei requisiti funzionali e non funzionali mediante *use case diagrams* e altri diagrammi UML, tabelle e diagrammi di contesto e dei componenti.

Numero documento: D2

Versione documento: 1.0

Membri del gruppo:

Raffaele CASTAGNA

Alberto ROVESTI

Zeno SALETTI

Numero gruppo: G17

Ultima revisione: 6 febbraio 2024

Indice

1	Requisiti funzionali	3
1.1	Accesso e autenticazione	3
1.2	Consultazione e gestione dei problemi	7
1.3	Esercitazione	10
1.4	Gestione dell'account	12
2	Requisiti non funzionali	15
2.1	Caratteristiche di sistema	15
2.2	Affidabilità	17
2.3	Privacy e sicurezza	17
3	Analisi del contesto	19
3.1	Utenti e sistemi esterni	19
3.1.1	Utente	19
3.1.2	Firebase	19
3.1.3	Google Sign-In	19
3.1.4	YouTube	19
3.1.5	Servizio di posta elettronica	19
3.2	Diagramma di contesto	20
4	Analisi dei componenti	23
4.1	Diagramma dei componenti	23
4.2	Definizione e descrizione dei componenti	24
4.2.1	Pagina di Autenticazione	24
4.2.2	Sistema di Autenticazione	25
4.2.3	Pagina di Recupero	26
4.2.4	Gestore Profilo	27
4.2.5	Catalogo	28
4.2.6	Pagina di Esercitazione	30

Consigli utili per la consultazione del testo: Se il lettore per file .pdf attualmente in uso lo consente, è possibile navigare con più semplicità e velocità all'interno di questo documento cliccando sugli elementi dell'indice.

Scopo del documento

Il presente documento riporta la specifica dei requisiti di sistema del progetto *SleepCode*. Viene in particolare estesa la descrizione in linguaggio naturale, impiegato nel documento di Analisi dei Requisiti (D1), attraverso strumenti di modellazione più formali—diagrammi realizzati secondo gli standard indicati da *Unified Modeling Language* (UML) per quanto riguarda i requisiti funzionali; tabelle strutturate per i requisiti non funzionali.

In ultima analisi, contemplando i suddetti requisiti, viene presentato il design del sistema ricorrendo ai diagrammi di contesto e dei componenti.

1 Requisiti funzionali

In questa sezione vengono descritti i requisiti funzionali (RF) del progetto, evidenziando la partecipazione degli attori esterni, ovvero l'utente finale e i servizi esterni di back-end (BE) a supporto del progetto. A tal proposito, vengono utilizzati Use Case Diagrams (UCD) e Swimlane Diagrams (SD), disegnati secondo gli standard UML, ed eventualmente arricchiti da descrizioni in linguaggio naturale¹.

1.1 Accesso e autenticazione

La Figura 1 mostra gli use cases che rappresentano i seguenti requisiti funzionali: **RF 1** - Registrazione, **RF 2** - Login, **RF 3** - Autenticazione Google, **RF 4** - Recupero password.

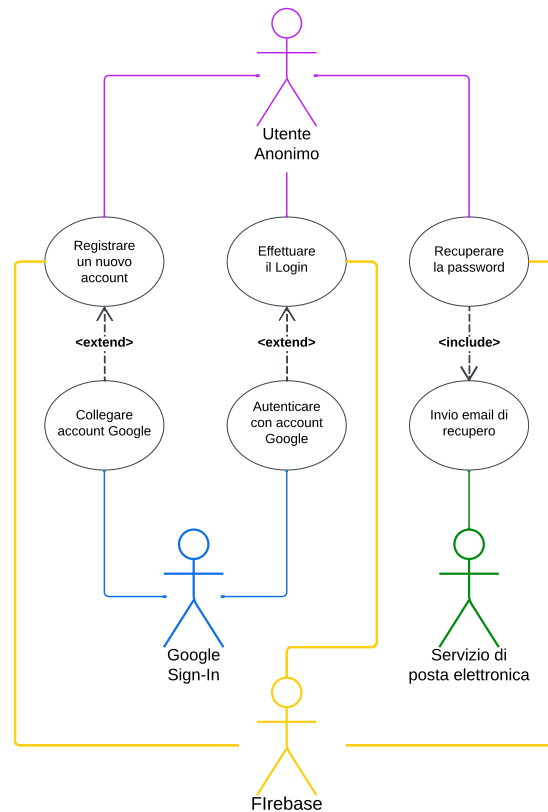


Figura 1: UCD relativo ai RF inerenti all'accesso alla piattaforma

¹Alcuni use cases presenti nei diagrammi potrebbero non essere ulteriormente descritti mediante altre forme, in quanto ritenuti più semplici rispetto ad altri e pertanto autoesplicativi

Descrizione Use Case *Registrare un nuovo account*

Titolo: Registrazione account

Riassunto: Questo Use Case descrive come l'utente anonimo deve effettuare la registrazione sulla piattaforma.

Descrizione:

1. L'utente anonimo accede alla pagina dedicata, raggiungibile da quella di login, e sceglie la modalità di registrazione con il sistema di credenziali interno. [extension 1]
2. La registrazione con sistema di credenziali interno prevede l'inserimento di un username valido, un'email e una password conforme. [exception 1]
3. La password deve essere confermata reinserendola in un secondo campo. [exception 2]
4. I dati vengono raccolti e il relativo account viene registrato dal servizio di database. [exception 3]
5. L'utente riceve una conferma circa l'esito dell'operazione di registrazione.

Exceptions:

- [exception 1] In caso di username non valido, cioè di lunghezza non compresa tra 6 e 64 caratteri (**RF 1**), o se la password non è conforme secondo quanto indicato in **RNF 11**, la registrazione non può proseguire e l'utente viene avvisato.
- [exception 2] Se i campi di inserimento e di conferma della password contengono stringhe che non coincidono, la registrazione non può proseguire e l'utente viene avvisato.
- [exception 3] Se l'email inserita dall'utente risulta essere già impiegata in un altro account, la registrazione non può proseguire e l'utente viene avvisato.

Extensions:

- [extension 1] In alternativa, l'utente può scegliere di registrarsi alla piattaforma collegando un account Google in suo possesso, secondo quanto indicato dal servizio di registrazione e autenticazione Google. In questo caso, oltre a scegliere l'email come previsto dal servizio di Google, l'utente specifica l'username.

Descrizione Use Case *Effettuare il login*

Titolo: Login

Riassunto: Questo Use Case descrive come l'utente anonimo e registrato deve effettuare il login sulla piattaforma.

Descrizione:

1. L'utente anonimo accede alla pagina di login. **[extension 1]**
2. L'utente che si autentica con credenziali interne inserisce indirizzo email e password, che saranno verificati grazie al servizio di database. **[exception 1]**
3. L'utente riceve la conferma di login.

Exceptions:

- **[exception 1]** Se le credenziali fornite non sono valide, il login non può essere eseguito e l'utente viene avvisato. È comunque possibile ritentare il login, senza alcun limite nel numero di tentativi.

Extensions:

- **[extension 1]** Qualora l'utente disponga di un account Google collegato alla piattaforma, è possibile effettuare il login mediante autenticazione Google e seguendo le indicazioni fornite dal suo servizio.

Descrizione Use Case *Recuperare la password*

Titolo: Recupero password

Riassunto: Questo Use Case descrive come l'utente anonimo e registrato alla piattaforma, facendo affidamento al sistema di credenziali interno, può recuperare il proprio account qualora la password venisse dimenticata.

Descrizione:

1. L'utente accede alla pagina di recupero, attraverso quella di login.
2. La pagina indica all'utente di inserire l'email di recupero, ovvero quella attualmente associata all'account. **[exception 1]**
3. Il sistema richiede al servizio di posta elettronica l'invio di un link di recupero mediante un messaggio email, specificando l'indirizzo fornito dall'utente e il contenuto del messaggio.
4. Il link guida l'utente dal messaggio alla pagina del sistema dedicata alla creazione di una nuova password.

5. L'utente inserisce una nuova password conforme e la conferma, inserendola nuovamente. [exception 2]
6. Il servizio di database provvede all'aggiornamento della password.

Exceptions:

- [exception 1] Se l'email inserita non è associata ad alcun account registrato, il recupero non può proseguire e l'utente viene avvisato.
- [exception 2] Se la password non è conforme, oppure se i campi di inserimento e conferma della password contengono stringhe che non coincidono, la registrazione non può proseguire e l'utente viene avvisato.

1.2 Consultazione e gestione dei problemi

In Figura 2 sono mostrati gli use cases che illustrano le funzionalità che interessano l'utente (anonimo, autenticato e amministratore) nell'ambito della consultazione del catalogo e del contenuto dei problemi. In particolare modo, sono state isolate nel diagramma le funzionalità fruibili nella pagina del catalogo e nella pagina di consultazione del singolo problema dell'area di esercitazione (**FE 3** e **FE 4** nel documento D1).

I requisiti descritti sono: **RF 5** - Consultazione del catalogo, **RF 6** - Consultazione di un problema, **RF 10** - Metadati aggiuntivi, **RF 12.2** - Visualizzare i Progressi, **RF 16** - Aggiungere un problema, **RF 17** - Modificare un problema, **RF 18** - Eliminare un problema. Questi ultimi tre, relativi all'utente amministratore, sono riassunti nello use case *Modificare il catalogo dei problemi*, che include le tre azioni opzionali (da cui le clausole **extend** nel diagramma).

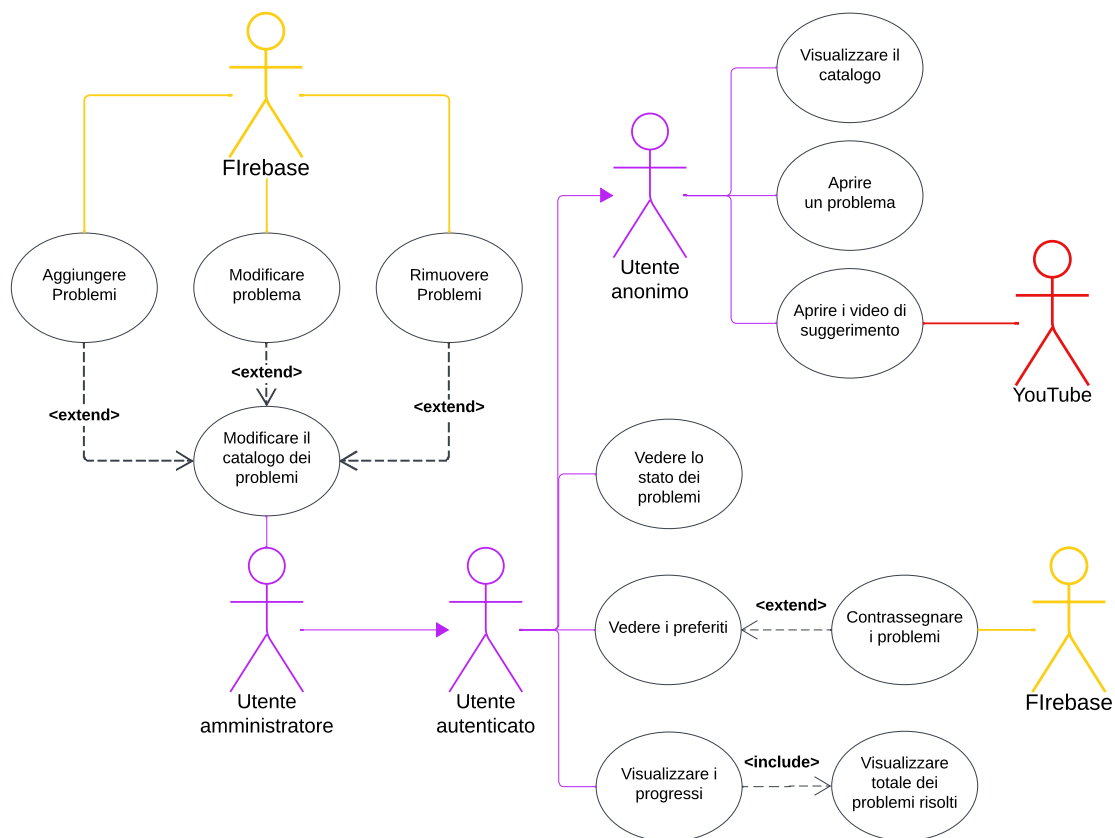


Figura 2: UCD relativo alla consultazione dei problemi, modifica del catalogo e visualizzazione progressi

Descrizione Use Case *Aggiungere problemi*

Titolo: Aggiungere un problema

Riassunto: Questo Use Case descrive come l'utente amministratore deve aggiungere nuovi problemi al catalogo.

Descrizione:

1. L'utente amministratore accede alla pagina del catalogo e sceglie di aggiungere un nuovo problema.
2. L'utente compila i campi necessari alla creazione di un nuovo problema: i dati relativi alla struttura, quali titolo, descrizione e almeno due esempi di input e output atteso; dati descrittivi, ovvero nome, selezione della difficoltà (bassa, intermedia, alta), categoria e link di YouTube al video-suggerimento.
3. L'utente inserisce almeno 3 test cases; ogni test case consiste in un dato in input e il rispettivo output corretto.
4. L'utente conferma la creazione del problema, che viene quindi aggiunto al catalogo; alternatively, l'utente può scegliere di annullare la creazione del nuovo problema, previo avviso e conferma da parte del sistema. [exception 1] [exception 2]

Exceptions:

- [exception 1] Se tra i dati strutturali e descrittivi del problema è presente almeno un campo non compilato, l'aggiunta del problema al catalogo non viene eseguita e l'utente viene avvisato.
- [exception 2] Se il numero di test cases forniti è minore di 3, il problema non può essere aggiunto e l'utente viene notificato.

Descrizione Use Case *Modificare problemi*

Titolo: Modificare un problema

Riassunto: Questo Use Case descrive come l'utente amministratore deve modificare i problemi.

Descrizione:

1. L'utente amministratore accede alla pagina del catalogo e seleziona un problema da modificare.
2. L'utente modifica i campi strutturali (titolo, descrizione, esempi di input e output) e descrittivi (nome, difficoltà, categoria e link al video-suggerimento) del problema.
3. L'utente modifica i test cases, aggiungendone eventualmente più di 3.

4. L'utente conferma la modifica del problema, che verrà poi aggiornato nel catalogo, oppure conferma di annullare la modifica. [exception 1] [exception 2]

Exceptions:

- [exception 1] Se tra i dati strutturali e descrittivi del problema è presente almeno un campo non compilato, la modifica del problema non viene eseguita e l'utente viene avvisato.
- [exception 2] Se il numero di test cases forniti è minore di 3, il problema non può essere modificato e l'utente viene notificato.

Descrizione Use Case *Rimuovere problemi*

Titolo: Rimuovere un problema

Riassunto: Questo Use Case descrive come l'utente amministratore deve eliminare i problemi.

Descrizione:

1. L'utente amministratore accede alla pagina del catalogo e seleziona un problema da eliminare.
2. L'utente conferma l'operazione di eliminazione.
3. Con il supporto del database, il sistema elimina il problema e decrementa i progressi (numero di problemi risolti) agli utenti registrati che in precedenza avevano risolto il problema eliminato.

Descrizione Use Case *Vedere i preferiti*

Titolo: Gestione preferiti

Riassunto: Questo Use Case descrive come l'utente autenticato può visualizzare e personalizzare l'insieme dei suoi problemi preferiti.

Descrizione:

1. L'utente accede alla pagina dedicata al catalogo, da cui il sistema evidenzia gli eventuali preferiti.
2. L'utente seleziona ed apre un problema, accedendo alla relativa pagina di esercitazione. Da qui è visibile anche il valore di preferenza del problema specifico (numero di utenti che lo hanno già contrassegnato).
3. L'utente può contrassegnare il problema come *preferito*, oppure, se già contrassegnato, lo rimuove dai suoi preferiti.
4. Firebase provvede al salvataggio degli aggiornamenti apportati ai preferiti dell'utente.

1.3 Esercitazione

La Figura 3 raggruppa use cases associati ai requisiti funzionali che costituiscono l'area di esercitazione dello specifico problema. Pertanto, i requisiti rappresentati qui sono i seguenti: **RF 7** - Effettuare l'esercitazione, **RF 8** - Verifica della correttezza dell'algoritmo, **RF 9** - Cronometro, **RF 11** - Codice, **RF 12.1** - Registrazione dei Progressi. Dal punto di vista del frontend, il diagramma raccoglie gran parte delle funzionalità utilizzabili interagendo con gli strumenti dell'area di esercitazione visibili in **FE 4**.

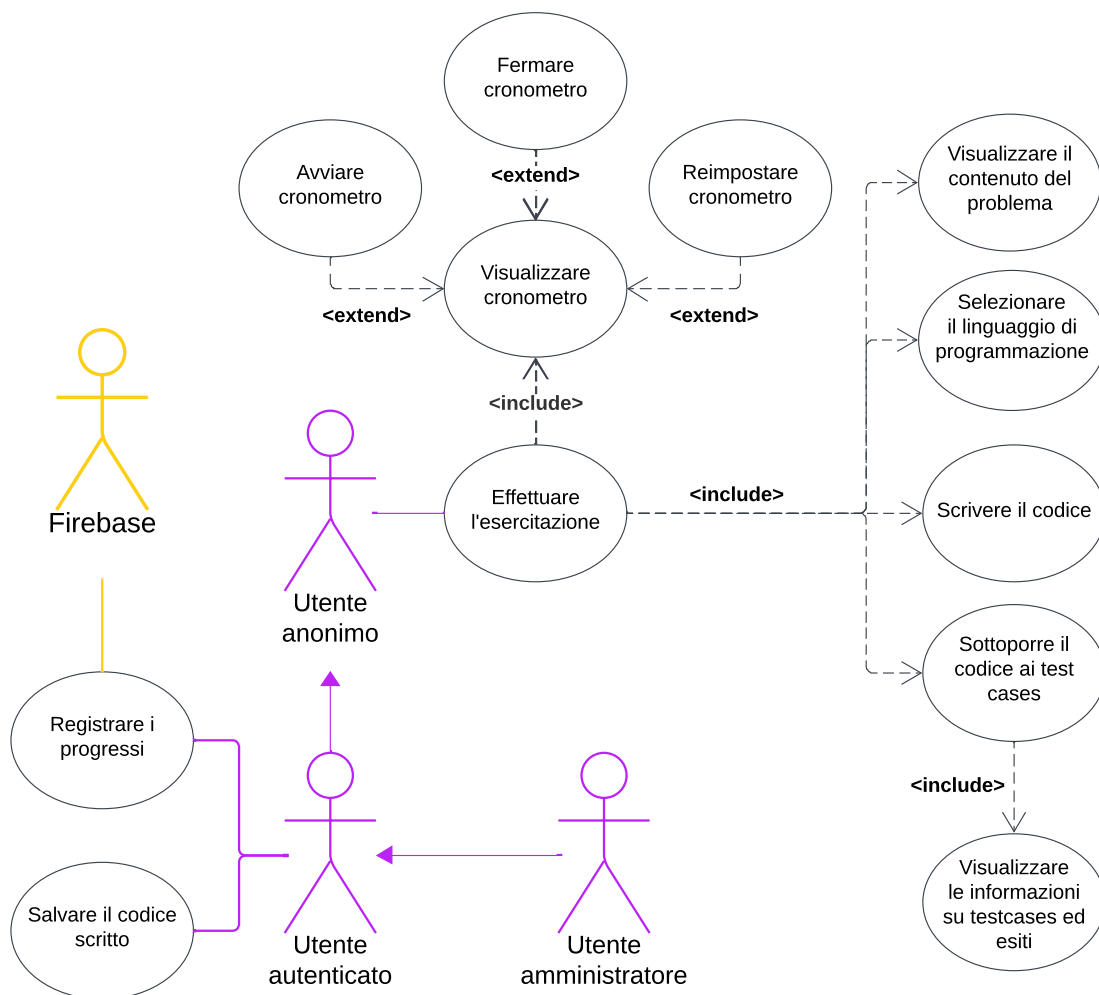


Figura 3: UCD con riferimenti ai requisiti relativi agli strumenti dell'area di esercitazione

Descrizione dell'esercitazione

La complessità delle operazioni relative all'esercitazione è catturata dalla Figura 4. Dal momento che l'utente può decidere di uscire dall'area di esercitazione a propria discrezione, il processo descritto nel diagramma può essere interrotto in qualsiasi momento, prima che tutti i testcases vengano risolti. La corsia *Firebase* descrive le attività previste dallo use case *Registrare i progressi* (Figura 3), tenendo ovviamente in conto l'utente autenticato del quale aggiornare i progressi. Si assume che l'attività *Visualizza cronometro* includa implicitamente le funzionalità descritte dal relativo use case.

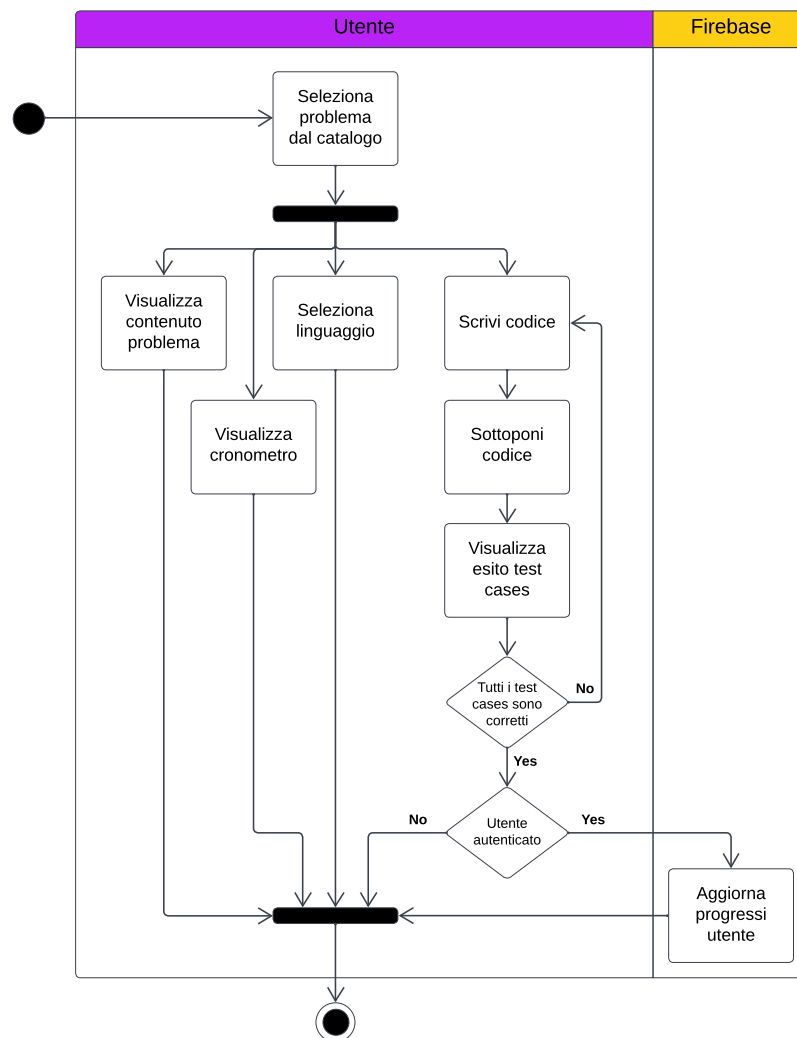


Figura 4: SD, arricchito da elementi di Activity Diagram, per gli use case *Effettuare l'esercitazione*, gli use case correlati e *Registrare i progressi*

1.4 Gestione dell'account

In Figura 5 sono riassunti gli use cases che descrivono le operazioni possibili per gli utenti autenticati dotati di account. Come già accennato nel documento D1, *Aggiornare l'indirizzo email dell'account* e *Aggiornare la password dell'account* sono possibili solo a utenti autenticati con sistema di credenziali interno. Questo fatto è appunto sottolineato dalla presenza dell'attore *Firebase*. Si fa riferimento ai seguenti requisiti funzionali: **RF 13** - Aggiornamento password, **RF 14** - Logout, **RF 15** - Eliminazione account.

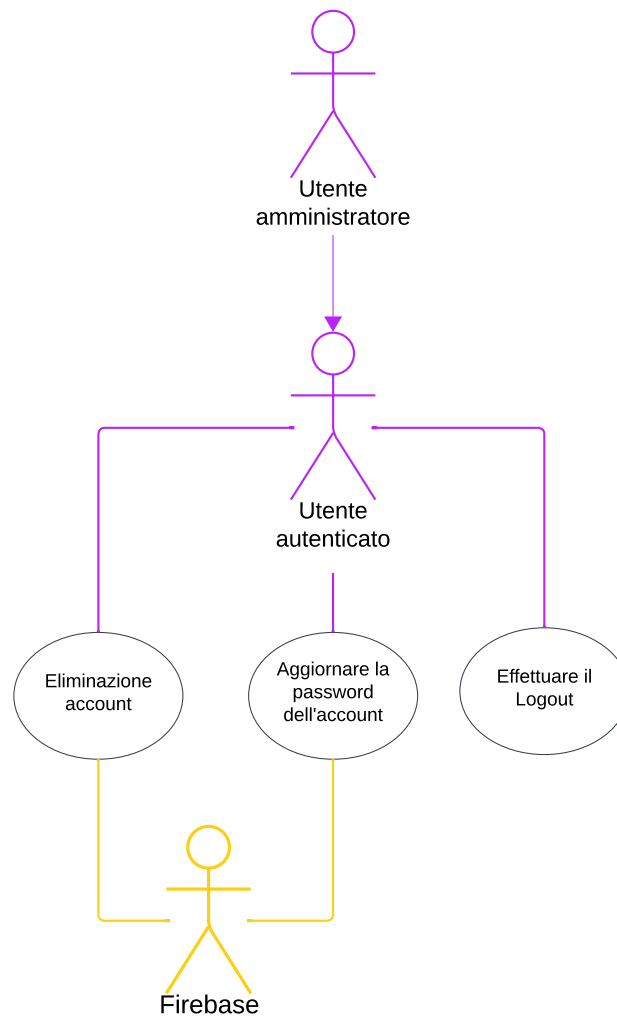


Figura 5: UCD relativo alle funzionalità dell'account

Descrizione Use Case *Aggiornare la password dell'account*

La Figura 6 fa riferimento allo Use Case relativo all'aggiornamento della password dell'account di un utente registrato con credenziali di sistema e autenticato. Durante il processo di aggiornamento, l'utente ha la facoltà di interrompere la procedura qualora non intenda più modificare la password, purché ciò avvenga prima della conferma.

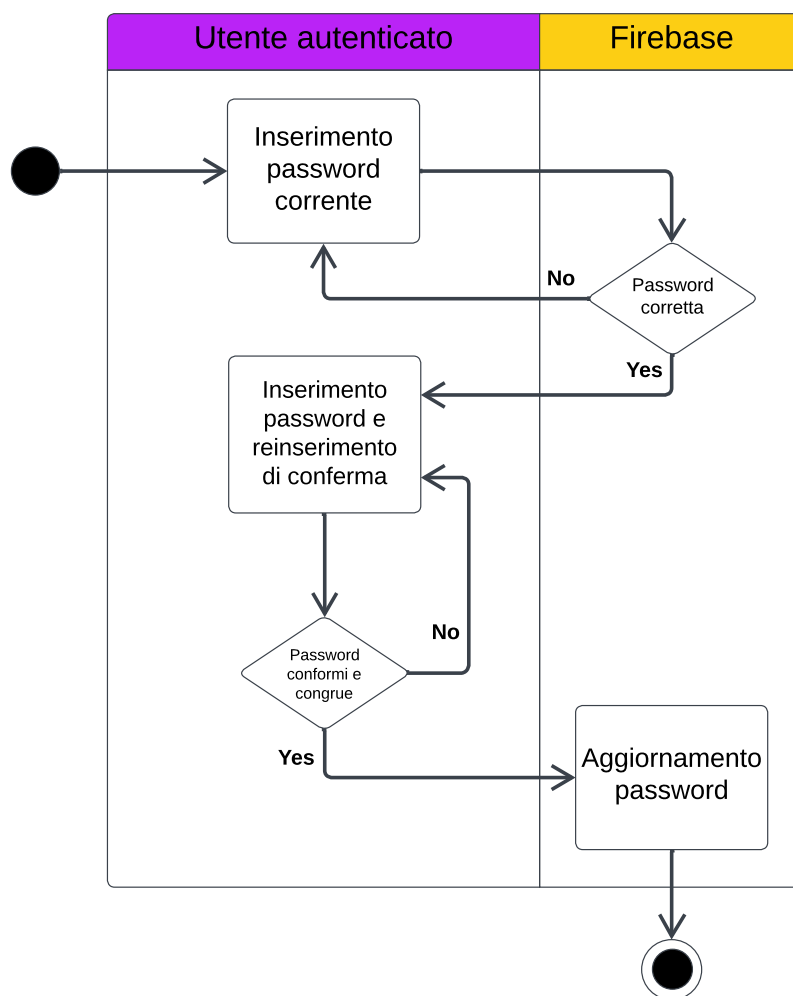


Figura 6: SD dello scenario di aggiornamento della password

Descrizione Use Case *Eliminazione account*

Lo Swimlane Diagram rappresentato in Figura 7 mostra i dettagli dello Use Case *Eliminazione account*. L'eliminazione dell'account comporta la cancellazione dal database di tutte le informazioni raccolte dall'utente registrato, ovvero credenziali di accesso e dati di profilazione e personalizzazione come i preferiti e i progressi, come previsto dal **RF 15**.

In seguito all'eliminazione, l'utente interessato ritorna al livello di accesso anonimo.

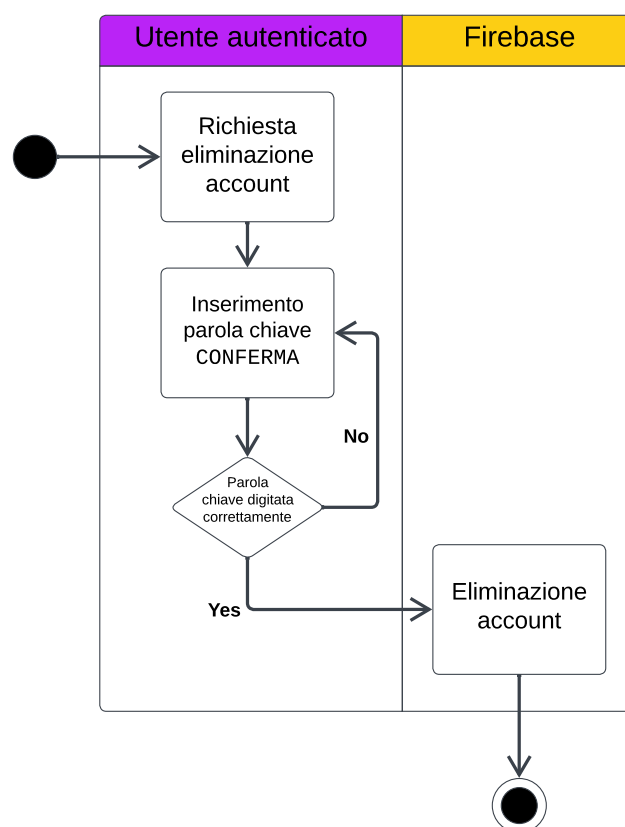


Figura 7: SD per lo Use Case *Eliminazione account*

2 Requisiti non funzionali

Di seguito sono riportati i requisiti non funzionali (RNF) del sistema, all'interno di tabelle strutturate. Per ogni requisito vengono specificate una o più proprietà con una descrizione più esplicita, oltre ad un indice di misura utile alla valutazione oggettiva e quantitativa di tali requisiti.

2.1 Caratteristiche di sistema

RNF 1. Scalabilità

Proprietà	Descrizione	Misura
Elaborazione con un numero crescente di utenti	Capacità del sistema di gestire un numero crescente di utenti in simultanea.	Viene garantito l'accesso in simultanea di almeno 300 utenti nel primo anno dal lancio.
Memorizzazione dei dati degli utenti	Capacità del sistema di gestire i dati generati da un numero crescente di utenti utilizzatori.	Capacità sufficiente per almeno 400 utenti.
Eterogeneità dei linguaggi di programmazione	Capacità di supportare un numero crescente di linguaggi di programmazione, utili alla scrittura degli algoritmi risolutivi.	Al lancio della piattaforma, viene supportato JavaScript. Il sistema potrà gestire algoritmi scritti in almeno 5 linguaggi differenti.

RNF 2. Compatibilità

Proprietà	Descrizione	Misura
Compatibilità client	La piattaforma del servizio deve essere compatibile con e accessibile attraverso le versioni più recenti dei principali browser in commercio.	<ul style="list-style-type: none"> • Chrome 117.0.5938.150 • Firefox 18.0.1 • Edge: 17.0.2045.60 <p>La compatibilità deve valere anche per le rispettive versioni superiori.</p>

RNF 3. Usabilità

Proprietà	Descrizione	Misura
Usabilità	Intuitività e facilità nell'apprendimento, accesso e impiego delle funzionalità fornite dal servizio.	Il nuovo utente deve poter conoscere e utilizzare il 90% (rapporto tra RF scoperti e RF totali) delle funzionalità disponibili al proprio livello di accesso in meno di 30 minuti.

RNF 4. Aspetto

Proprietà	Descrizione	Misura
Colore	Gamma cromatica dell'interfaccia e distribuzione del colore. La scelta ricade su colori, tinte (aggiunta di bianco) e sfumature (aggiunta di nero) che mirano a limitare l'affaticamento della vista.	Colori caldi; colori freddi presenti in sfumature scure; colori freddi accesi presenti al più in aree ristrette (pulsanti e icone).
Contrasto	Accostamento dei colori all'interno dell'interfaccia utente. Mira alla leggibilità e alla limitazione dell'affaticamento della vista.	Regola dei complementari; cerchio di Itten.
Segnalazioni grafiche di attesa	Indicazioni visive che notificano all'utente lo stato di caricamento delle pagine, in particolare durante le transizioni client-server.	Impiego di skeleton screens per le transizioni, popup per le operazioni di autenticazione.

RNF 5. Lingua

Proprietà	Descrizione	Misura
Lingua di sistema	Lingua presente nell'interfaccia e nelle risorse fornite dal servizio.	Percentuale di testo scritto in una data lingua. L'interfaccia generale della piattaforma contiene testo in italiano (100%); al lancio del servizio, i testi dei problemi saranno scritti in italiano (100%); le risorse multimediali (video-suggerimento) devono essere in italiano oppure in inglese.

RNF 6. Prestazioni

Proprietà	Descrizione	Misura
Caricamento all'accesso	Tempo massimo richiesto per caricare le pagine rilevanti dopo la ricerca in browser.	Il caricamento delle pagine di login e home (per quest'ultima si considera l'intervallo di tempo che comincia dopo la richiesta di autenticazione) non deve eccedere i 2 secondi.
Transizioni	Tempo massimo richiesto per effettuare una transizione da una pagina all'altra.	Una transizione non deve richiedere più di 2 secondi.

2.2 Affidabilità

RNF 7. Downtime

Proprietà	Descrizione	Misura
Downtime	Tempo medio massimo in cui il servizio non è raggiungibile; principalmente per motivi di manutenzione e aggiornamento.	2,7% (240 ore) nel primo anno 0,85% (72 ore) dopo il primo anno dal lancio.

RNF 8. Disponibilità

Proprietà	Descrizione	Misura
Disponibilità	Probabilità che il sito non si guasti entro un intervallo di tempo trascorso dopo l'entrata in servizio.	Probabilità di resistere ai guasti al 98% entro le prime 8.000 ore.

2.3 Privacy e sicurezza

RNF 9. Privacy e trattamento dei dati

Proprietà	Descrizione	Misura
Normativa	Conformità con le vigenti norme relative al trattamento e alla protezione dei dati (GDPR). In particolare, i dati personali dell'utente registrato (nome, email e password) non devono essere divulgati in alcun modo e, qualora lo ritenga opportuno, l'utente ha il diritto di richiedere l'eliminazione delle proprie informazioni dal servizio al fine di interrompere il trattamento.	Conformità del servizio e funzionalità a supporto dell'utente (eliminazione account— RF 15 —memorizzazione del codice scritto da utenti autenticati solo da parte del client).

RNF 10. Connessione sicura

Proprietà	Descrizione	Misura
Connessione sicura	Impiego di protocolli di comunicazione che garantiscono la confidenzialità e riservatezza delle informazioni scambiate tra client e server.	Utilizzo del protocollo https .

RNF 11. Password strength

Proprietà	Descrizione	Misura
Password sicura	Quantità e varietà di caratteri necessari per comporre una password forte e sicura.	Una password conforme rispetta: <ul style="list-style-type: none">• Numero di caratteri: compreso tra 8 e 64• Maiuscola-minuscola: almeno una lettera maiuscola e una minuscola• Cifra decimale: almeno una cifra decimale• Carattere speciale: almeno un carattere tra ! ? # \$ % & @ * + - / \ = . , ; : () [] { }.

3 Analisi del contesto

In questa sezione viene descritto il contesto di funzionamento del sistema *SleepCode* e come esso interagisce con gli attori esterni. Si ricorre ad una descrizione testuale riassunta in una rappresentazione grafica mediante un Diagramma di Contesto riportato in Figura 8, nel quale sono specificati, ad alto livello, i flussi di informazioni essenziali al funzionamento del sistema.

3.1 Utenti e sistemi esterni

Sono elencati di seguito gli attori esterni che compongono il contesto del sistema in sviluppo. Essi fanno riferimento ad alcuni dei requisiti funzionali definiti nel documento D1 e nei quali si evince la presenza attiva degli attori, come già mostrato negli UCDs.

3.1.1 Utente

L'utente rappresenta l'attore che usufruisce delle funzionalità del servizio—viene descritto nei requisiti dal **RF 1** al **RF 9** per quanto concerne il livello anonimo e quelli superiori; dal **RF 10** al **RF 15** in relazione ai livelli autenticato e amministratore; **RF 16**, **RF 17** e **RF 18** per quanto riguarda il livello amministratore.

3.1.2 Firebase

Il servizio di database impiegato per gestire le credenziali e il profilo degli utenti registrati alla piattaforma—i requisiti coinvolti sono: **RF 1**, **RF 2**, **RF 3**, **RF 4**, **RF 10**, **RF 12.1**, **RF 13**, **RF 15**—e per gestire il catalogo dei problemi—**RF 5**, **RF 6**, **RF 16**, **RF 17**, **RF 18**.

3.1.3 Google Sign-In

Il servizio di autenticazione alternativo al sistema di credenziali interno—**RF 3**.

3.1.4 YouTube

Il servizio di contenuti multimediali che fornisce e visualizza i video che integrano i problemi del catalogo, mettendo a disposizione dell'utente un suggerimento per lo svolgimento dell'esercizio—**RF 5.1**.

3.1.5 Servizio di posta elettronica

Sistema di notifica sul quale il progetto si poggia per creare un meccanismo di recupero della password dell'account—**RF 4**.

3.2 Diagramma di contesto

La Figura 8 mostra il diagramma di contesto per il servizio *SleepCode*. Seguono alcune descrizioni più dettagliate che chiariscono il significato, per lo più ad alto livello, delle informazioni scambiate tra il sistema e gli attori esterni ad esso. Viene inoltre fatto riferimento ai requisiti funzionali che vengono soddisfatti grazie a tali interazioni. Proprio dai requisiti funzionali citati vengono rilevati i dati e le informazioni scambiate tra attori esterni e sistema.

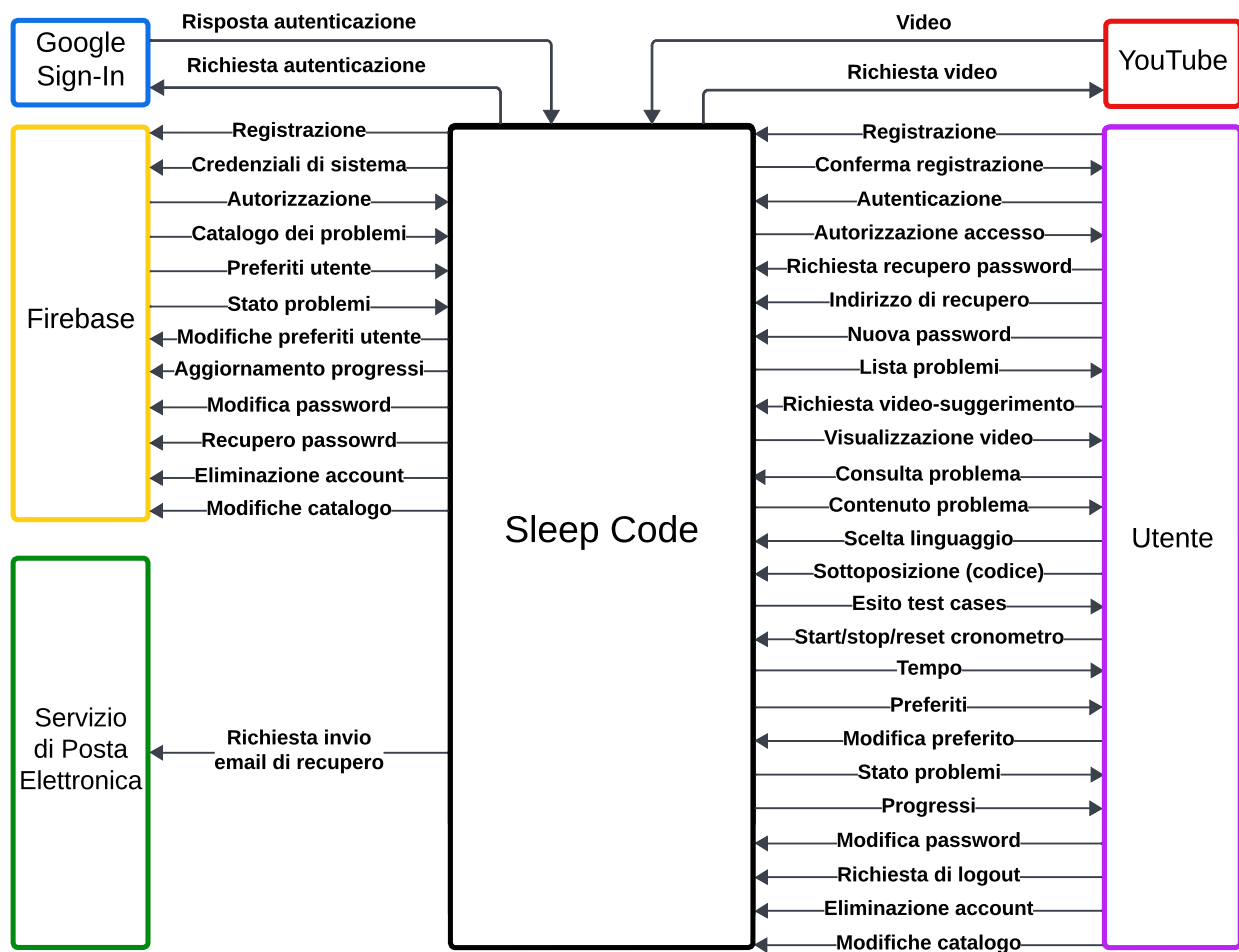


Figura 8: Context Diagram della piattaforma *SleepCode*

Utente

L'utente può richiedere di effettuare la registrazione alla piattaforma, scegliendo di inviare i dati necessari per creare un account di sistema (**RF 1**) o di collegare il proprio account Google (**RF 3**). Il sistema provvede a inviare la conferma dell'operazione di registrazione. L'utente registrato può inviare i dati necessari al login (**RF 2**) sulla piattaforma, inserendo quindi le credenziali di sistema oppure richiedendo l'autenticazione con Google. Il sistema risponde con l'autorizzazione all'accesso. In caso di richiesta di recupero dell'account (**RF 4**) da parte di un utente registrato, il sistema riceve l'indirizzo email di recupero. Dall'email l'utente può collegarsi alla pagina di recupero, nella quale inserire la nuova password dell'account.

L'utente riceve il catalogo contenente la lista di problemi disponibili, con i relativi dati descrittivi (**RF 5**). Da qui, l'utente può richiedere il suggerimento, con la conseguente riproduzione supportata da YouTube. L'utente, selezionando uno dei problemi del catalogo, accede all'area di esercitazione per consultare il contenuto del problema (**RF 6**) ed utilizzare gli strumenti di esercitazione (**RF 7**), con i quali è possibile inoltrare al sistema il codice scritto e ottenere l'esito della sua valutazione (**RF 8**). L'utente può inoltre manipolare il cronometro, del quale il sistema mostra all'utente il tempo registrato (**RF 9**).

L'utente autenticato riceve informazioni sui preferiti, lo stato dei problemi e sui progressi (**RF 10**, **RF 12.2**), fornisce la nuova password per il proprio account (**RF 13**), la richiesta di logout (**RF 14**) e la richiesta di eliminazione dell'account (**RF 15**). L'utente amministratore fornisce eventuali modifiche apportate al catalogo (**RF 16**, **RF 17**, **RF 18**).

Per non appesantire il diagramma, sono stati omessi alcuni flussi di informazioni di feedback ed esito da parte del sistema verso l'utente, che si ripetono in molti scenari: *Modifica password* (il sistema notifica la conformità della nuova password inserita), *Modifiche catalogo* (il sistema avvisa l'utente circa eventuali modifiche non valide, come specificato dalle clausole [exception] degli UC *Aggiungere un problema* e *Modificare problemi*, Sezione 1.2), *Indirizzo di recupero* e *Nuova password* nell'ambito del recupero della password dell'account (come specificato dalle eccezioni presenti nello UC *Recuperare la password*, Sezione 1.1)

Firestore

Firestore provvede alla memorizzazione del catalogo dei problemi, fornendoli al sistema ai fini della loro visualizzazione, e dei dati associati agli utenti registrati ed eventualmente autenticati (credenziali interne, preferiti, progressi). Il sistema fornisce al database le informazioni ottenute in sede di registrazione, consentendo agli utenti registrati mediante credenziali interne o Google Sign-In di memorizzare un nuovo account (**RF 1**, **RF 3**); vengono

inoltre fornite le credenziali specificate dall'utente durante il login. Infine, l'esito della registrazione e del login viene rappresentato dall'*Autorizzazione*.

Questo attore esterno riceve anche le modifiche apportate ai problemi (**RF 16**, **RF 17**, **RF 18**) e ai dati dell'account di un dato utente, quali preferiti, progressi, password e accoglie richieste di eliminazione dell'account (**RF 10**, **RF 12**, **RF 13**, **RF 15**) e fornisce supporto al recupero della password (**RF 4**). In particolare, il sistema segnala al database l'aggiornamento dello stato di un problema in relazione all'utente autenticato che lo ha risolto, indicato da *Aggiornamento progressi* (**RF 12.1**).

Google Sign-In

Google Sign-In fornisce l'autorizzazione per eventuali richieste di registrazione e autenticazione mediante account Google (**RF 3**).

YouTube

I video che l'utente intende visualizzare vengono richiesti a YouTube da parte del sistema, per poi visualizzarli (**RF 5.1**).

Servizio di posta elettronica

La piattaforma fornisce al sistema di posta elettronica i dati necessari per notificare e guidare l'utente che intende effettuare l'operazione di recupero dell'account (**RF 4**), quindi l'indirizzo di recupero e il contenuto del messaggio che include il link di recupero.

4 Analisi dei componenti

Nella presente sezione viene introdotta l'architettura interna del sistema rilevandone i componenti, definiti nei loro compiti sulla base dei requisiti analizzati nelle sezioni e nei documenti precedenti. L'architettura viene qui mostrata attraverso un Diagramma dei Componenti (Figura 9), che evidenzia l'interconnessione tra i componenti interni, le interfacce presenti tra di essi e quelle esposte agli attori esterni. Segue una descrizione testuale e più dettagliata di ogni componente.

4.1 Diagramma dei componenti

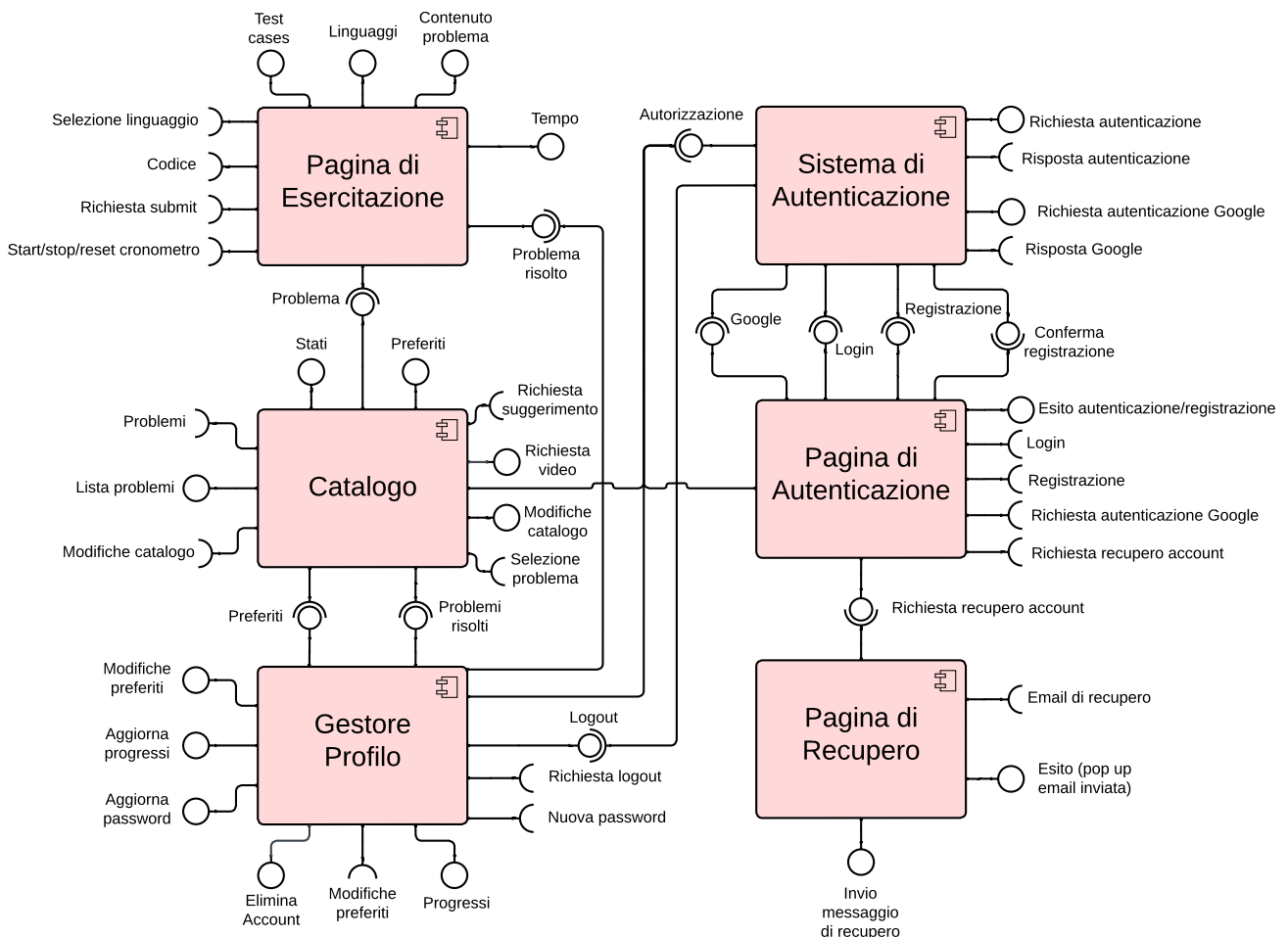


Figura 9: Diagramma dei Componenti del sistema *SleepCode*

4.2 Definizione e descrizione dei componenti

In questa sezione sono descritti i componenti e le interfacce presenti all'interno del Diagramma dei Componenti, raffigurato in Figura 9. Per ogni componente, viene fornita una breve descrizione che riassume gli scopi e i principali compiti del componente in esame, elencando poi le rispettive interfacce, a loro volta suddivise tra *interfacce richieste* e *interfacce fornite*.

4.2.1 Pagina di Autenticazione

Descrizione: la Pagina di Autenticazione ha il compito di interagire esternamente con l'utente al fine di guidarlo nelle procedure di accesso alla piattaforma. Questo componente si occupa della raccolta dei dati utili ad effettuare la registrazione e il login. In più, esso raccoglie le richieste di recupero dell'account (la procedura effettiva è presa in carico dal componente *Pagina di Recupero*).

Interfacce richieste:

- Login: questa interfaccia rappresenta il canale attraverso il quale l'utente immette le credenziali necessarie per richiedere di effettuare il login, ovvero *email* e *password*.
- Registrazione: analogamente all'interfaccia di login, questa interfaccia include le credenziali utili alla creazione di un nuovo account (*username*, *email*, *password*).
- Richiesta autenticazione Google: la Pagina di Autenticazione accoglie eventuali richieste di autenticazione e registrazione mediante i servizi Google.
- Richiesta recupero account: tramite il componente, l'utente richiede il recupero dell'account in caso di password dimenticata.
- Conferma registrazione: la Pagina di Autenticazione riceve la conferma di registrazione (si veda *Sistema di Autenticazione*), in modo da avvisare l'utente riguardo l'esito dell'operazione.
- Autorizzazione: l'autorizzazione, prodotta dal componente *Sistema di Autenticazione*, consente alla Pagina di Autenticazione di valutare l'esito dell'operazione di login, consentendo poi di avvisare l'utente.

Interfacce fornite:

- Esito autenticazione o registrazione: sulla base delle informazioni ricevute per mezzo delle interfacce *Autorizzazione* e *Conferma registrazione*, la Pagina di Autenticazione può avvisare l'utente circa l'esito delle operazioni, rispettivamente, di login e registrazione.

- Registrazione: il componente inoltra la richiesta di registrazione, con credenziali annesse, verso il componente di competenza (*Sistema di Autenticazione*).
 - Login: la Pagina di Autenticazione inoltra la richiesta di login, con credenziali annesse, verso il componente *Sistema di Autenticazione*.
 - Google: il componente specifica eventuali richieste di autenticazione (o registrazione) con Google esponendo questa interfaccia.
 - Richiesta recupero account: le richieste di recupero vengono inoltrate al componente predisposto a questa operazione (*Pagina di Recupero*).
-

4.2.2 Sistema di Autenticazione

Descrizione: il Sistema di Autenticazione si occupa della gestione delle operazioni di login, occupandosi in particolare dell'autorizzazione dell'utente, determinandone il livello di accesso e di conseguenza la possibilità di usufruire di funzionalità fornite da alcuni componenti; inoltre, questo componente gestisce le operazioni di registrazione, dialogando esternamente con il servizio di database e Google.

Interfacce richieste:

- Registrazione: dalla Pagina di Autenticazione, questo componente riceve le credenziali allegate alla richiesta di registrazione.
- Login: dalla Pagina di Autenticazione, il componente riceve le credenziali allegate alla richiesta di login.
- Logout: dal Gestore Profilo, il componente riceve la richiesta di logout, permettendo di modificare di conseguenza il livello di accesso dell'utente.
- Google: con la richiesta di questa interfaccia, il Sistema di Autenticazione viene a conoscenza di richieste di autenticazione con Google, in modo da effettuare la registrazione o il login interagendo appunto con Google.
- Risposta autenticazione: questa interfaccia rappresenta l'esito, ricevuto tramite l'interazione con l'attore esterno *Firebase*, sia dell'operazione di login che di quella di registrazione. Nel primo caso l'esito dipende dall'esistenza dell'account specificato tramite le credenziali ricevute dalla Pagina di Autenticazione e alla corrispondenza della tupla email-password, mentre nel secondo la risposta dipende dall'esistenza o meno di un account registrato con la stessa email specificata nella richiesta di registrazione.

- Risposta Google: questa interfaccia rappresenta la controparte di quella precedente, ma essa permette al componente di comunicare con il servizio Google, sia per ricevere l'esito della registrazione che per quello del login.

Interfacce fornite:

- Richiesta autenticazione: la richiesta di autenticazione viene rivolta dal Sistema di Autenticazione al servizio di database. Questa interfaccia permette di effettuare la validazione delle credenziali fornite nella richiesta di login.
 - Richiesta autenticazione Google: questa interfaccia è molto simile alla precedente, ma è predisposta all'invio della richiesta di login verso il servizio Google.
 - Conferma registrazione: il componente avvisa al componente Pagina di Autenticazione l'esito della registrazione mediante questo canale di conferma.
 - Autorizzazione: il componente comunica l'esito del login agli altri componenti del sistema, in modo tale da adattare la disponibilità delle funzionalità del sistema interno allo specifico livello di accesso dell'utente. Le informazioni erogate da questa interfaccia sono inoltre influenzate da eventuali richieste di logout da parte dell'utente.
-

4.2.3 Pagina di Recupero

Descrizione: il componente, avvalendosi del servizio di posta elettronica, si occupa dell'operazione di recupero dell'account, offrendo assistenza a eventuali utenti, registrati con sistema di credenziali interno, che hanno dimenticato la propria password.

Interfacce richieste:

- Richiesta recupero account: il componente può attivare la procedura di recupero ricevendo la richiesta da parte della Pagina di Autenticazione.
- Email di recupero: l'utente fornisce l'email associata all'account che si intende recuperare.

Interfacce fornite:

- Invio messaggio di recupero: questa interfaccia rappresenta l'interazione del componente verso il servizio esterno di posta elettronica. Da qui, il componente richiede l'invio del messaggio di recupero, specificando inoltre l'email fornita dall'utente e il contenuto del messaggio.

- Esito: l'esito dell'operazione viene fornito all'utente. Da qui, il componente può comunicare anche eventuali errori incontrati durante il recupero, come specificato nella descrizione dello use case *Recuperare la password*, nella sezione relativa alla specifica dei requisiti funzionali.
-

4.2.4 Gestore Profilo

Descrizione: il Gestore Profilo raccoglie le funzionalità associate principalmente all'utente autenticato, dedicandosi appunto alla gestione del suo *profilo*, inteso come l'insieme delle informazioni raccolte nell'account, nei progressi e nei preferiti. In generale, questo componente deriva dalla scelta architetturale di gestire la disponibilità delle funzionalità fruibili dall'utente sulla base dei livelli di accesso anonimo e autenticato, definiti nel documento D1.

Interfacce richieste:

- Autorizzazione: il Gestore Profilo richiede l'autorizzazione prodotta dal Sistema di Autenticazione, in modo da rendere disponibili o meno le funzionalità accessibili a livello autenticato.
- Richiesta logout: da qui l'utente può effettuare il logout.
- Modifiche preferiti: questa interfaccia riceve le modifiche apportate ai preferiti dell'utente durante la consultazione del problema nell'area di esercitazione, consentendo di aggiungere o rimuovere preferiti dal profilo.
- Nuova password: attraverso questa interfaccia, l'utente può aggiornare la password del proprio account.
- Problema risolto: da questa interfaccia, il Gestore Utente viene avvisato del fatto che l'utente ha risolto un problema. Sulla base dell'autorizzazione, che determina la distinzione tra utenti anonimi e autenticati, il componente può dunque valutare se sia necessario aggiornare i progressi dell'utente eventualmente autenticato.

Interfacce fornite:

- Preferiti: il componente comunica al Catalogo la lista di problemi preferiti dell'utente autenticato, in modo da evidenziarli durante la navigazione.
- Modifiche preferiti: le modifiche dei preferiti, apportate dall'utente, vengono memorizzate nel database.

- Progressi: il componente mostra i progressi dell'utente, come descritto in **RF 12.2**.
 - Aggiorna progressi: questa interfaccia comunica al database di aggiornare i progressi dell'utente autenticato, nel caso in cui egli abbia risolto un problema.
 - Problemi risolti: il componente comunica al Catalogo quali sono i problemi risolti dall'utente autenticato, in modo da evidenziarli durante la navigazione.
 - Aggiorna password: il componente interagisce con il database per aggiornare la password dell'account, sulla base delle modifiche richieste dall'utente.
 - Elimina account: questa interfaccia comunica al database che un utente desidera eliminare il proprio account e i dati annessi.
 - Logout: questa interfaccia propaga al Sistema di Autenticazione la richiesta di logout dell'utente autenticato. Questa interfaccia evidenzia come l'architettura stessa preveda che, dopo il logout, sia necessario eseguire il login passando ai componenti di competenza, ovvero la Pagina di Autenticazione e il Sistema di Autenticazione.
-

4.2.5 Catalogo

Descrizione: questo componente consente ad un qualsiasi utente (anonimo, autenticato e amministratore) di consultare la lista di problemi disponibili sulla piattaforma, oltre a permettere di selezionare un singolo problema per aprirlo e iniziare a risolverlo, passando quindi alla *Pagina di Esercitazione*. Il Catalogo facilita la navigazione visualizzando i dati descrittivi di ogni problema (nome, categoria, difficoltà), permettendo anche di eseguire ricerche filtrate per nome o altri campi; consente di visualizzare i suggerimenti; mostra lo stato di ogni problema e i preferiti alla vista dell'utente autenticato (e amministratore); permette agli utenti amministratori di gestire la lista dei problemi, aggiungendone di nuovi, modificandoli o eliminandoli.

Interfacce richieste:

- Problemi: il Catalogo ottiene la lista dei problemi memorizzati dal database.
- Richiesta suggerimento: questa interfaccia viene esposta all'utente che intende selezionare, e visualizzare, il video-suggerimento associato ad un problema del catalogo.

- Selezione problema: il Catalogo rileva la selezione di un problema specificato dall'utente, così da poter avviare un'esercitazione su quel problema (il componente *Pagina di Esercitazione* si occupa dell'esercitazione).
- Autorizzazione: ricevendo l'autorizzazione da parte del Sistema di Autenticazione, il Catalogo può adattare la modalità di visualizzazione della lista dei problemi sulla base del profilo (preferiti, progressi) dell'eventuale utente autenticato. Inoltre, questa interfaccia indica al Catalogo se l'utente ha il permesso di modificare la lista dei problemi, riconoscendo l'accesso di un utente amministratore.
- Preferiti: da questa interfaccia il Catalogo ottiene informazioni sui problemi preferiti dell'utente eventualmente autenticato, potendo così visualizzarli sulla lista, nel campo dedicato.
- Problemi risolti: il Catalogo riceve la lista di problemi risolti contenuti nel profilo dell'utente autenticato, in modo da poter contrassegnare tali problemi nel campo *stato* durante la consultazione del catalogo.
- Modifiche catalogo: da questa interfaccia, il Catalogo riceve i dati necessari per aggiungere o modificare un problema selezionato dall'utente amministratore, come descritto nelle specifiche dei requisiti funzionali. Infine, sempre da questa interfaccia vengono accolte richieste di eliminazione di problemi da parte di utenti amministratori.

Interfacce fornite:

- Lista problemi: il Catalogo mette a disposizione dell'utente la lista di problemi disponibili sulla piattaforma, mostrandone quindi i dati descrittivi, incluso il suggerimento.
- Richiesta video: questa interfaccia ha lo scopo di interagire con l'attore esterno YouTube per richiedere la riproduzione del video-suggerimento selezionato dall'utente nel catalogo.
- Problema: una volta che l'utente sceglie quale problema egli intende risolvere, il Catalogo fornisce tutti i dati di quel problema al componente *Pagina di Esercitazione*.
- Stati: sulla base del profilo ottenuto dal componente *Gestore Profilo*, il Catalogo rende visibile all'utente autenticato il campo *stato*, dove vengono contrassegnati i problemi risolti dall'utente autenticato.
- Preferiti: come per lo stato, questa interfaccia si riferisce alla visualizzazione, verso l'utente autenticato, dei problemi preferiti,

come sempre in un campo dedicato durante la visualizzazione della lista.

- Modifiche catalogo: questa interfaccia comunica al database le modifiche apportate al catalogo da parte dell'utente amministratore.
-

4.2.6 Pagina di Esercitazione

Descrizione: il componente consente di consultare il contenuto del problema precedentemente selezionato nel catalogo. Inoltre, la Pagina di Esercitazione mette a disposizione gli strumenti utili alla risoluzione dell'esercizio, provvede alla gestione della sottoposizione del codice e avvisa l'utente circa la correttezza dell'algoritmo. Qualora il codice sia corretto, questo componente si occupa di aggiornare i progressi dell'utente (autenticato) che ha risolto il problema, insieme allo stato di quest'ultimo in relazione all'utente in esame. Nel complesso, la Pagina di Esercitazione gestisce gli strumenti che compongono l'area di esercitazione.

Interfacce richieste:

- Problema: per operare, la Pagina di Esercitazione deve ricevere il problema selezionato precedentemente dal Catalogo.
- Selezione linguaggio: il componente riconosce dall'utente il linguaggio di programmazione scelto per scrivere il codice (i linguaggi disponibili sono mostrati mediante un'interfaccia descritta tra le *interfacce fornite*).
- Codice: il componente riceve il codice scritto dall'utente, in modo da poterlo sottoporre ai test cases.
- Richiesta submit: dall'utente, la Pagina di Esercitazione riceve la richiesta di sottoposizione del codice.
- Start/stop/reset cronometro: il cronometro integrato può essere manipolato dall'utente mediante questa interfaccia.

Interfacce fornite:

- Contenuto problema: il componente si occupa di mostrare all'utente il contenuto del problema scelto (si intendono i dati strutturali: titolo, testo, esempi).
- Linguaggi: la Pagina di Esercitazione mostra quali linguaggi di programmazione sono disponibili e selezionabili dall'utente.
- Test cases: il componente visualizza i test cases (input fornito e output restituito dall'algoritmo scritto), insieme ai loro esiti.

- Tempo: il componente si occupa di mostrare il tempo registrato dal cronometro.
- Problema risolto: nel caso in cui tutti i test cases fossero corretti, in seguito ad una sottoposizione, il componente comunica tale informazione ad altri componenti (si veda *Gestore Profilo*) per mezzo di questa interfaccia.