



UNIVERSITÀ
DI TRENTO

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA E SCIENZA
DELL'INFORMAZIONE

Sleep Code

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

Analisi dei Requisiti

Descrizione: documento di analisi dei requisiti funzionali, non funzionali, front-end e back-end.

Numero documento: D1

Versione documento: 2.1

Membri del gruppo:

Raffaele CASTAGNA

Alberto ROVESTI

Zeno SALETTI

Numero gruppo: G17

Ultima revisione: 13 ottobre 2023

Indice

1	Introduzione e scopi	2
1.1	Scopo del documento	2
1.2	Obiettivo del progetto	2
1.3	Pubblico di riferimento ed esigenze	2
2	Requisiti funzionali	3
2.1	Accesso	3
2.2	Consultazione dei problemi	4
2.3	Esercitazione	5
2.4	Gestione profilo e account	7
2.5	Gestione del catalogo dei problemi	8
3	Requisiti non funzionali	9
3.1	Caratteristiche di sistema	9
3.2	Privacy e sicurezza	10
4	Design front-end	11
5	Design back-end	13
6	Cronologia	14

1 Introduzione e scopi

1.1 Scopo del documento

Le informazioni contenute in questo documento concorrono ad esporre l'analisi dei requisiti relativa al progetto *SleepCode*. In particolare, dopo aver specificato gli obiettivi e gli attori coinvolti, verranno definiti i requisiti funzionali e non funzionali; verrà presentata una proposta di design di back-end; infine saranno riportati i sistemi esterni di back-end coi quali il servizio dovrà interfacciarsi.

1.2 Obiettivo del progetto

Il progetto proposto si prefigge, come scopo fondante, di fornire alla comunità di giovani informatici un servizio online di:

- *esercitazione* mirata alla programmazione e alla progettazione di piccoli algoritmi risolutivi, mediante la scrittura di codice;
- *raccolta* di problemi attinenti.

1.3 Pubblico di riferimento ed esigenze

Il servizio vuole rendersi utile soprattutto a coloro che sono coinvolti in percorsi di studio attinenti all'ambito informatico, ma specialmente anche a chiunque desideri cimentarsi nella risoluzione di piccoli problemi di programmazione; pertanto ci si aspetta che chiunque desideri usufruire del servizio possieda almeno le conoscenze basilari della programmazione. Esempi di queste nozioni pregresse, che tuttavia non devono necessariamente essere ampie e approfondite per utilizzare il servizio¹, sono: cosa si intende per algoritmo e linguaggio di programmazione, familiarità nell'uso di qualche linguaggio di programmazione, tipi e strutture di dati più comuni.

Di fatto, il progetto che verrà sviluppato ha come scopo principale di creare una piattaforma accessibile online a singoli utilizzatori che desiderano esercitarsi, valutare e approfondire le personali conoscenze e abilità di *problem solving* legate alla programmazione, insieme all'archiviazione di nuovi problemi da rendere disponibili a coloro che intendono usufruire del servizio. D'ora in avanti, in questo e nei successivi documenti, questo pubblico di individui appena descritti verrà indicato con il termine *utenti*.

¹Gli utenti più esperti possono indubbiamente trarre vantaggio dal loro bagaglio culturale per approcciarsi con maggior facilità al servizio.

2 Requisiti funzionali

Vengono di seguito elencati i principali requisiti funzionali (RF) del progetto. Ogni sottosezione di questa parte del documento risponde a diversi scopi precedentemente accennati, suddividendo eventuali macro-funzioni in requisiti minori nel caso di obiettivi di più ampia portata.

Le funzionalità sono inoltre suddivise secondo alcuni livelli di accesso degli utenti:

- *Utente anonimo.*
- *Utente autenticato.*
- *Utente amministratore.*

Si precisa che le funzionalità utilizzabili dall'utente anonimo sono condivise con l'utente autenticato. L'utente amministratore non può accedere ad alcuna funzionalità descritta all'infuori della propria sezione; gli utenti anonimo e autenticato non possono usufruire delle funzionalità presenti a livello amministratore.

Utente anonimo

2.1 Accesso

RF 1. Registrazione I nuovi utenti devono poter registrarsi al servizio, ovvero creare un account che richiede la compilazione dei seguenti campi:

- Indirizzo email.
- Nome utente.
- Password: data la sensibilità di questo campo, è importante che siano rispettati i vincoli del [RNF 10](#); inoltre, l'utente deve poter riscrivere la password per confermarla, in modo tale da rilevare eventuali errori di digitazione.

L'utente dotato di un account sarà considerato dal servizio come *utente registrato* (indipendentemente dal suo livello di accesso).

RF 2. Login Il sistema deve permettere all'utente già registrato al servizio di accedere alla piattaforma mediante l'inserimento dell'indirizzo email e la password, impostate in fase di registrazione. L'utente deve essere notificato qualora non sia possibile concludere correttamente l'operazione di login, quindi se l'email inserita non sia registrata o la password non corrisponda; è comunque possibile ritentare il login un numero illimitato di volte.

Effettuato il login, l'utente registrato e anonimo rientra nella categoria degli *utenti autenticati*.

RF 3. Recupero password L'utente registrato deve poter recuperare la password del proprio account qualora tale dato dovesse essere dimenticato in fase di login. La procedura di recupero deve prevedere:

- L'invio di un messaggio all'indirizzo email attualmente associato all'account dell'utente; l'email contiene un link che guida l'utente nella creazione di una nuova password.
- L'inserimento (sulla piattaforma) di una nuova password che, come in fase di registrazione, deve essere scritta, confermata ed essere conforme al [RNF 10](#).

2.2 Consultazione dei problemi

RF 4. Consultazione del catalogo dei problemi Il servizio deve mettere a disposizione un insieme di problemi sui quali l'utente possa esercitarsi. L'utente deve poter consultare un catalogo, atto a raccogliere i quesiti, e navigare al suo interno. Deve quindi essere possibile:

1. Visualizzare tale catalogo, che mostra i campi di ogni problema elencato:
 - *Stato*: l'utente anonimo non può visualizzare questo campo. Per l'utente autenticato, lo stato del problema viene marcato come *risolto* qualora il problema sia stato
 - *Nome*:
 - *Difficoltà*:
 - *Categoria*:
 - *Soluzione*:
 - *Preferito*:
2. Cercare uno o più problemi specifici mediante ricerca filtrata per campi.
3. Selezionare dal catalogo un problema specifico, cosicché la descrizione dell'intero problema possa essere visionata per mezzo delle funzionalità di cui al [RF 5](#).

RF 5. Consultazione di un problema Deve essere fornito un visualizzatore che mostri le informazioni del problema precedentemente selezionato dal catalogo. La visualizzazione deve rendere disponibile alla vista dell'utente i contenuti del problema, specificati nel [RF 6](#).

RF 6. Struttura di un problema Tutti i problemi forniti devono possedere:

- Un titolo.
- Un testo, scritto prevalentemente in linguaggio naturale, che descrive uno scenario che richiede di essere risolto per mezzo di un algoritmo. Eventuali immagini e proposizioni matematiche formali possono accompagnare i testi.
- Almeno 3 esempi di input insieme al relativo output corretto, che mostra il risultato atteso.

RF 7. Metadati dei problemi Ogni problema è essenzialmente un'entità caratterizzata dai seguenti dati descrittivi:

- Stato: i problemi già risolti dall'utente sono contrassegnati in un campo *stato* apposito.
- Nome identificativo: si tratta di una stringa alfanumerica, che riprende una o più parole chiave del titolo del problema.
- Difficoltà: ogni problema possiede un'etichetta (*tag*) associata che ne valuta indicativamente la difficoltà: bassa, intermedia e alta.
- Categoria: la categoria indica la principale area di interesse del problema, come ad esempio le strutture di dati di cui tratta (array, grafi, code, ecc.).
- Soluzione: un video che mostra come il problema potrebbe essere risolto.
- Preferito: la marcatura *preferito* è visibile sul problema quando esso compare nel catalogo e quando viene consultato.

Ai fini della consultazione del catalogo, i filtri applicabili riguardano i campi *stato*, *difficoltà*, *categoria*, *preferito* e *nome*.

2.3 Esercitazione

RF 8. Avviare una sessione di esercitazione L'utente deve poter scegliere dal catalogo il problema desiderato e cominciare a risolverlo. La sessione di esercitazione deve avvenire in una vista apposita, dove l'utente deve poter disporre di tutti gli strumenti necessari alla realizzazione delle seguenti funzionalità:

1. Visualizzare il contenuto dell'esercizio ([RF 6](#)).
2. Visualizzare i test cases ([RF 10.2](#)).
3. Avviare e fermare a proprio piacimento un timer per cronometrare il tempo speso per risolvere il quesito scelto.

4. Essere al corrente di quale linguaggio di programmazione sia attualmente attivo per la scrittura di codice. Deve altresì essere possibile selezionare uno dei linguaggi messi a disposizione dalla piattaforma².
5. Scrivere, sotto forma di codice nel linguaggio di programmazione scelto, l'algoritmo risolutivo del problema attualmente attivo.

RF 9. Correttezza sintattica del codice L'utente deve poter verificare che il codice scritto sia corretto e in grado di essere eseguito in maniera appropriata. Quindi devono essere messe a disposizione le seguenti funzionalità:

1. Compilazione del codice.
2. Visualizzazione di avvisi relativi a eventuali errori di compilazione *op-pure* di compilazione andata a buon fine. In caso di errori di scrittura, l'utente deve poter correggere tali errori riscrivendo nell'area destinata al codice.

RF 10. Verifica della correttezza dell'algoritmo³ L'utente deve poter verificare la correttezza del codice scritto eseguendolo e testandolo:

1. Il codice deve essere eseguito sottoponendolo ad un certo numero di test cases (al minimo 3), cioè fornendo opportune istanze di input (Per esempio, se un problema richiede di sommare due numeri interi, il codice risolutivo proposto dall'utente verrà eseguito fornendo ad esso coppie di interi e registrando i risultati in output.)
2. L'utente deve poter conoscere l'esito dei test case e, per ognuno di questi, l'input e l'output atteso sono visibili. Inoltre, l'utente deve poter riscrivere e perfezionare l'algoritmo e sottoporre ripetutamente il codice ai test cases.
3. Nel caso in cui l'utente sia in grado di superare tutti i test case disponibili, la sessione di esercitazione deve terminare. Deve essere visualizzato il tempo impiegato, se il cronometro è attivo.

RF 11. Soluzione Per ogni problema viene messo a disposizione un video che mostra una possibile soluzione. Il video è accessibile sia durante la consultazione del catalogo sia in una sessione di esercitazione.

²Per approfondimenti sulla disponibilità dei linguaggi, si veda [RNF 1.2](#).

³La *correttezza* di cui si parla in questo caso riguarda solo l'efficacia risolutiva dell'algoritmo.

Utente autenticato

Nei seguenti requisiti funzionali, si suppone che l'utente appartenga al livello di accesso *autenticato*, qualora tale informazione dovesse essere omessa. Si sottolinea nuovamente che l'utente autenticato eredita le stesse funzionalità accessibili all'utente anonimo.

2.4 Gestione profilo e account

RF 12. Progressi

1. Il servizio deve prevedere il tracciamento dei progressi dell'utente autenticato, memorizzando i riferimenti ai problemi risolti, incrementandone il numero ad ogni sessione di esercitazione andata a buon fine. Con riferimento al [RF 10.3](#), dopo la risoluzione, il problema deve inoltre essere contrassegnato come *risolto* (nel rispettivo campo *stato*).
2. L'utente deve poter monitorare i propri progressi, accedendo ai dati seguenti:
 - Il numero totale di problemi risolti.
 - Il numero di problemi risolti suddivisi per difficoltà.

RF 13. Preferiti L'utente deve poter contrassegnare un qualsiasi problema come *preferito*. Tale informazione deve essere visibile nel catalogo, accanto ad ogni problema contrassegnato in questo modo, unicamente al singolo utente.

RF 14. Aggiornamento account L'utente registrato e autenticato deve poter modificare i dati chiave del proprio account in conformità con le opportune procedure di sicurezza:

1. L'utente deve poter migrare ad un indirizzo email differente. A tale indirizzo deve essere inviato un messaggio di conferma, previo inserimento della password. L'email deve cambiare effettivamente solo nel momento in cui l'utente conferma la ricezione del messaggio presso il nuovo indirizzo.
2. L'utente deve poter modificare la password del proprio account. La password può essere cambiata previo inserimento di quella attualmente associata all'account. La nuova password deve essere digitata due volte per conferma e deve rispettare quanto specificato dal [RNF 10](#). L'utente deve essere notificato di tale modifica anche tramite l'indirizzo email attualmente associato all'account.

RF 15. Logout L'utente autenticato deve poter interrompere la sessione di accesso al servizio. Questa procedura di *logout* realizza il passaggio dell'utente dallo stato autenticato a quello anonimo.

Utente amministratore

Le funzionalità elencate di seguito sono usufruibili esclusivamente dall'utente amministratore. Inoltre, l'utente amministratore non può accedere alle funzionalità precedentemente descritte, cioè quelle caratteristiche dei livelli anonimo e autenticato.

2.5 Gestione del catalogo dei problemi

RF 16. Aggiungere un problema L'utente amministratore deve poter aggiungere un nuovo problema al catalogo, fornendo informazioni riguardanti le seguenti caratteristiche:

1. Struttura del problema: raccoglie le informazioni utili all'utente in fase di consultazione del problema ed esercitazione.
 - Titolo.
 - Testo: scritto prevalentemente in linguaggio naturale, descrive uno scenario che richiede di essere risolto per mezzo di un algoritmo. Eventuali immagini e proposizioni matematiche possono accompagnare i testi.
 - Almeno tre esempi di input, insieme al relativo output corretto che mostra il risultato atteso.
2. Metadati: rappresentano i campi che descrivono ulteriormente il problema. Devono essere visibili nel catalogo.
 -

RF 17. Modificare un problema

RF 18. Eliminare un problema

3 Requisiti non funzionali

Vengono ora elencati i requisiti non funzionali (RNF) del servizio.

3.1 Caratteristiche di sistema

RNF 1. Scalabilità L'infrastruttura del servizio deve essere scalabile e aperta alle esigenze derivanti dall'aumento di nuovi utenti. Questo requisito è motivato dalla disponibilità online del servizio che verrà sviluppato. In particolare:

1. L'infrastruttura del servizio deve essere adattabile a eventuali crescite nel numero di utenti, in modo da prevenire possibili cali di prestazioni eccessivi.
2. Data l'eterogeneità di linguaggi di programmazione esistenti al momento della stesura di questo documento, è importante che il servizio sia in grado di accogliere con l'avanzare del tempo codici scritti in linguaggi differenti.

RNF 2. Compatibilità La piattaforma del servizio deve essere accessibile mediante le versioni più recenti dei principali browser attualmente disponibili in commercio:

- Chrome: 117.0.5938.150
- Firefox: 118.0.1
- Edge: 117.0.2045.60

RNF 3. Usabilità La piattaforma del servizio deve permettere all'utente di sfruttare le funzionalità disponibili al proprio livello di accesso senza l'ausilio di istruzioni scritte e verbose. L'intuitività dell'interfaccia deve essere sufficiente a guidare l'utente nella realizzazione dei suoi scopi, permettendo di imparare almeno il 90% delle funzionalità del servizio in meno di 30 minuti.

RNF 4. Aspetto L'interfaccia deve presentarsi gradevole alla vista dell'utente, preferendo gradazioni cromatiche scure e un contrasto sufficientemente equilibrato, al fine di garantire la leggibilità e contribuire alla riduzione dell'affaticamento della vista.

RNF 5. Lingua di sistema Il servizio viene erogato in lingua italiana. Altrettanto viene fatto per i testi dei problemi. I video relativi alla soluzione dei problemi possono essere in italiano oppure in inglese.

RNF 6. Disponibilità Il downtime annuo della piattaforma non deve eccedere gli intervalli di tempo indispensabili a eventuali opere di manutenzione *sui componenti interni al servizio*, evitando ove possibile interruzioni di servizio inutilmente prolungate. Si prevede di non superare un downtime del 2,7% nel primo anno (10 giorni su 365, per un totale di 240 ore) dopo il lancio della piattaforma, per poi mantenere il rapporto al di sotto del 0,85% (poco più di 72 ore).

L'affidabilità e la disponibilità dei servizi terzi, che permettono alla piattaforma di funzionare (database, contenuti multimediali e altro), permettono di constatare con sicurezza che eventuali interruzioni non dovute alla piattaforma in sé contribuiscono in minima parte ai dati stimati sopra (si tratta di ordini inferiori alla decina di ore).

RNF 7. Prestazioni L'esperienza di utilizzo deve poter essere soddisfacente in relazione ai livelli di prestazioni dei moderni siti web, purché l'utente utilizzi il servizio in condizioni di connettività sufficienti. In particolare, i tempi di reazione relativi a caricamenti e transizioni tra pagine non deve eccedere i 2 secondi.

3.2 Privacy e sicurezza

RNF 8. Privacy e trattamento dei dati Il servizio deve essere progettato e realizzato in ottemperanza delle vigenti disposizioni di legge in materia di tutela della privacy e trattamento dei dati:

1. L'applicazione fornita dal servizio deve essere conforme al regolamento [UE n.2016/679](#) (GDPR) per la protezione dei dati.

RNF 9. Connessione sicura La comunicazione con il client deve essere protetta da protocolli di sicurezza, come **https**, che consentano di preservare la riservatezza dei dati scambiati tra piattaforma e client utente.

RNF 10. Password strength In tutti gli scenari nei quali è richiesto l'inserimento di una password, devono essere rispettate le seguenti caratteristiche:

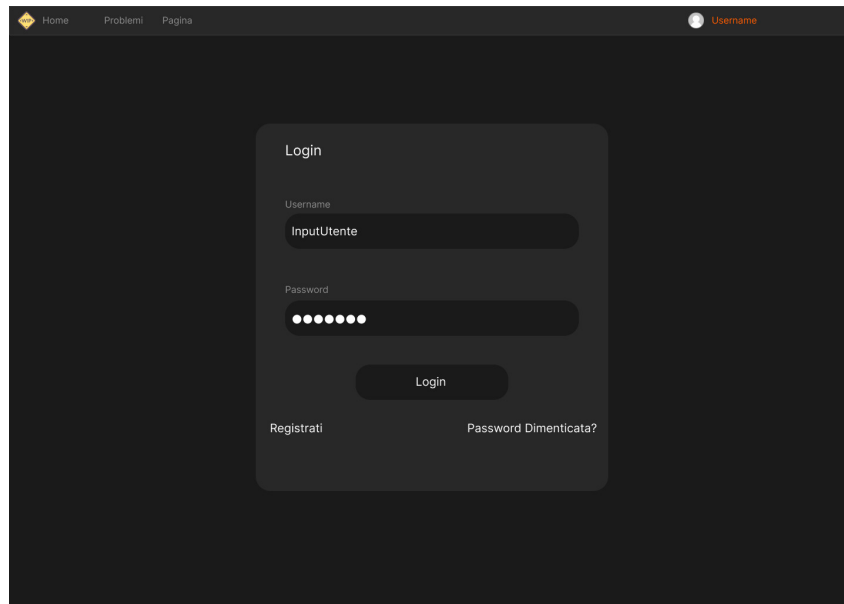
- Lunghezza compresa tra 8 e 64 caratteri.
- Contenere almeno una lettera maiuscola.
- Contenere almeno una lettera minuscola.
- Contenere almeno un numero.
- Contenere almeno un carattere speciale scelto tra i seguenti:

! ? # \$ % & @ * + . , ; : / - = _ \ () [] { }

4 Design front-end

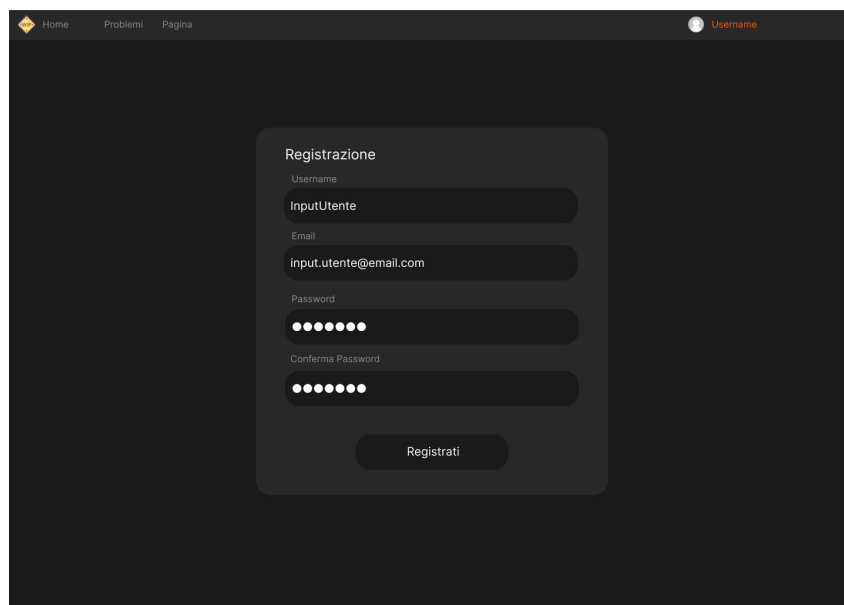
In questa sezione vengono presentati alcuni mock-up dell'interfaccia che la piattaforma online espone all'utente.

FE 1. Pagina di login



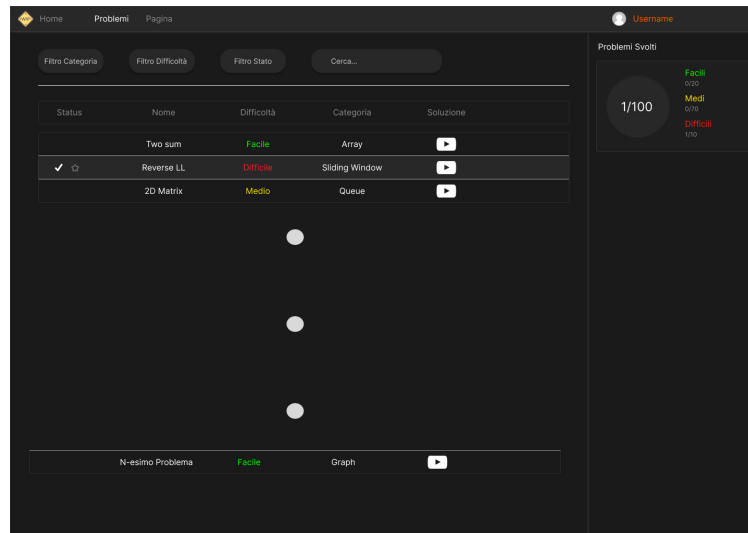
The mock-up shows a dark-themed login page. At the top, there is a navigation bar with a logo and links for 'Home', 'Problemi', and 'Pagina'. On the right side of the navigation bar, there is a user profile icon and the text 'Username'. The main content area features a central 'Login' form. The form has a title 'Login' at the top. Below the title, there are two input fields: 'Username' with the placeholder text 'InputUtente' and 'Password' with a masked password represented by dots. Below the input fields is a 'Login' button. At the bottom of the form, there are two links: 'Registrati' and 'Password Dimenticata?'.

FE 2. Pagina di registrazione

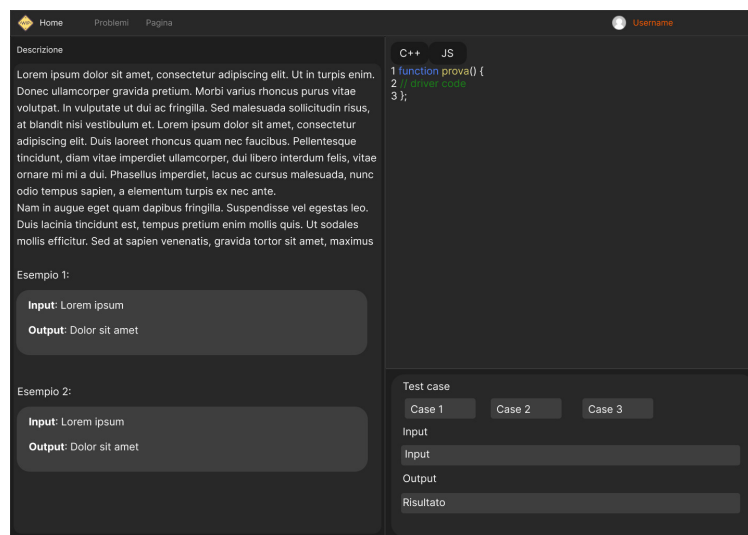


The mock-up shows a dark-themed registration page. At the top, there is a navigation bar with a logo and links for 'Home', 'Problemi', and 'Pagina'. On the right side of the navigation bar, there is a user profile icon and the text 'Username'. The main content area features a central 'Registrazione' form. The form has a title 'Registrazione' at the top. Below the title, there are four input fields: 'Username' with the placeholder text 'InputUtente', 'Email' with the placeholder text 'input.utente@email.com', 'Password' with a masked password represented by dots, and 'Conferma Password' with a masked password represented by dots. Below the input fields is a 'Registrati' button.

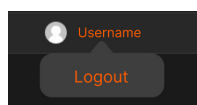
FE 3. Home page Il catalogo e il profilo utente, insieme a tutti i collegamenti che consentono di usufruire della maggior parte delle funzionalità del servizio, sono contenute in una pagina principale.



FE 4. Pagina di esercitazione



FE 5. Logout Un pulsante di logout è raggiungibile in ogni momento da parte dell'utente autenticato.



5 Design back-end

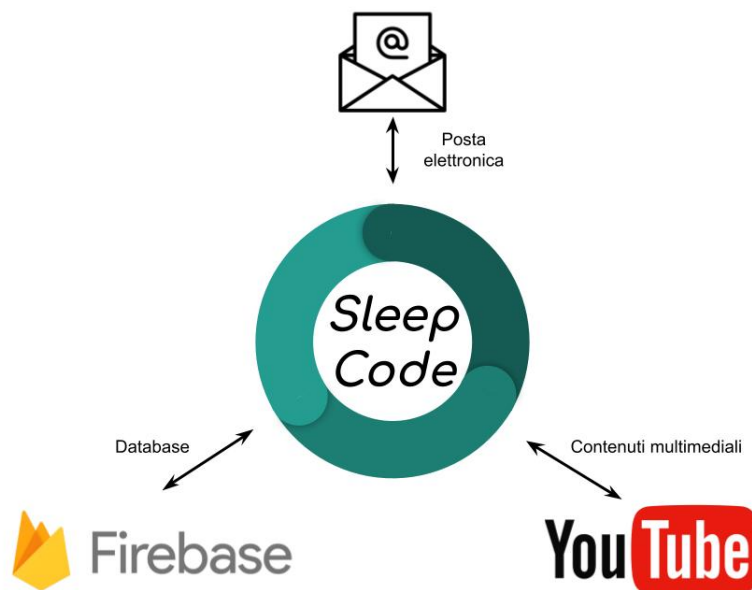
Nella sezione seguente vengono elencati i servizi con i quali la piattaforma interagisce per ottenere supporto alle sue funzionalità.

BE 1. Servizio di autenticazione Google L'utente potrà scegliere di autenticarsi mediante un account Google.

BE 2. Contenuti multimediali Per reperire e riprodurre i video contenenti le soluzioni dei problemi, il servizio si affiderà alla piattaforma YouTube.

BE 3. Database Verrà impiegato il servizio di database Firebase per la memorizzazione degli utenti, dei problemi del catalogo e di tutti i dati associati.

BE 4. Notifica via posta elettronica L'invio dei messaggi email (da parte della piattaforma) sarà gestito da servizi di terze parti.



6 Cronologia

Nella cronologia sono riportate le versioni del documento

- *Versione 1.0:* prima stesura definitiva.
- *Versione 2.0:* definizione dei livelli di accesso e conseguente estensione delle funzionalità.
- *Versione 2.1:* ridefinizione delle funzionalità del livello amministratore.