



REVISIONE

In questa nuova versione del documento dei requisiti sono state effettuate le seguenti modifiche:

- Suddivisione più dettagliata del requisito (ER.2.2) riguardante la gestione degli errori legati alle operazioni su variabili. Considerata necessaria, in quanto nella fase di design il requisito è risultato troppo generico.
- Requisito descrittivo inerente alla gestione degli errori nel caso di inserimento errato (ER.3). Aggiunto dopo averne notato l'assenza durante la fase di design.
- Conseguente aggiornamento delle tabelle e della matrice di tracciabilità.
- Correzione UC.4.1, punto 2 del flusso di esecuzione, "Conferma" anziché "Invio". In quanto durante il design, il team ha deciso di implementare in una visualizzazione differente, contenente un tasto "Conferma" ed uno "Annulla", la gestione delle variabili.
- Conseguente inversione dei punti 2 e 3 del flusso di esecuzione degli UC.4.1 - 4.4, in quanto la chiusura del pop-up avviene successivamente alla selezione del tasto "Conferma".
- Correzione del punto del flusso di esecuzione nel quale viene generata l'eccezione negli UC.4.1 - 4.4.
- Nella descrizione dello UC4.2 è stato aggiornato il titolo, in quanto era presente un refuso.
- Modificata la descrizione dello UC.3.2 togliendo nella sezione eccezioni la possibilità di generare un'eccezione nel momento in cui lo stack sia vuoto, in quanto è stata constatata un'incoerenza con quanto fatto per lo UC.3.1.



DOCUMENTO DEI REQUISITI

Indice

1. INTRODUZIONE.....	3
1.1. OBIETTIVI DEL PROGETTO	3
1.2. ATTORI COINVOLTI	3
2. SERVIZI DELLA CALCOLATRICE.....	4
2.1. ANALISI DEL CONTESTO	4
2.2. REQUISITI FUNZIONALI.....	4
3. REQUISITI NON FUNZIONALI E VINCOLI DI SISTEMA	7
3.1. INTERFACCIA UTENTE	7
3.2. INTERFACCIA DI MOCK-UP	8
3.3. GESTIONE DEGLI ERRORI E DELLE CONDIZIONI LIMITE	9
3.4. PRESTAZIONI E QUALITÀ.....	10
4. DEFINIZIONE DELLE PRIORITÀ DEI REQUISITI.....	11
5. MODELLO DI UTILIZZO	13
5.1. DEFINIZIONE DEI CASI D'USO	13
5.2. DIAGRAMMA DEI CASI D'USO	14
5.3. DESCRIZIONE DEI CASI D'USO	15
6. MATRICE DI TRACCIABILITÀ	23



1. INTRODUZIONE

1.1. OBIETTIVI DEL PROGETTO

Il progetto ha come obiettivo la realizzazione di una calcolatrice scientifica da poter utilizzare con i numeri complessi. In particolare, dovrà gestire il suo utilizzo tramite uno stack in cui conserverà sia i numeri ricevuti e sia le operazioni da svolgere. Si prevede inoltre la presenza di variabili da poter manipolare tramite la calcolatrice, e di conseguenza delle funzioni tali da poter facilitarne l'utilizzo. In seguito, verranno descritte più dettagliatamente ogni funzionalità.

1.2. ATTORI COINVOLTI

La calcolatrice scientifica dovrà essere utilizzata allo stesso modo da chiunque ci si interfacci; dunque, l'unico tipo di stakeholder identificato è l'utente generico che sfrutta i servizi offerti dalla calcolatrice.



2. SERVIZI DELLA CALCOLATRICE

Di seguito vengono definiti e specificati i servizi principali offerti dalla calcolatrice scientifica

2.1. ANALISI DEL CONTESTO

Il contesto sviluppato è quello di un utente (ad es.: studente o professore) che possa utilizzare il progetto in qualsiasi momento lanciando l'applicazione sviluppata per poter realizzare le operazioni su numeri complessi ed eventualmente sfruttare le variabili implementate al suo interno.

2.2. REQUISITI FUNZIONALI

OPERAZIONI CANONICHE DELLA CALCOLATRICE

IF.1: La calcolatrice deve essere in grado di svolgere le operazioni canoniche di una calcolatrice scientifica.

IF.1.1: La calcolatrice deve poter eseguire la somma tra due numeri complessi attraverso l'utilizzo dell'operatore '+'.
IF.1.2: La calcolatrice deve poter eseguire la differenza tra due numeri complessi attraverso l'utilizzo dell'operatore '-'.

IF.1.3: La calcolatrice deve poter eseguire il prodotto tra due numeri complessi attraverso l'utilizzo dell'operatore '×'.
IF.1.4: La calcolatrice deve poter eseguire la divisione tra due numeri complessi attraverso l'utilizzo dell'operatore '÷'.

IF.1.5: La calcolatrice deve poter eseguire la radice quadrata di un unico numero complesso attraverso l'utilizzo dell'operatore '√'.
IF.1.6: La calcolatrice deve essere in grado di invertire il segno di un unico numero complesso tramite l'utilizzo dell'operatore '+-'.



OPERAZIONE SULLO STACK

IF.2: La calcolatrice deve funzionare tramite l'utilizzo di uno stack che conservi i numeri inseriti. Deve dunque implementare delle funzioni per poter manipolare tale stack.

IF.2.1: La calcolatrice deve essere in grado di svuotare lo stack tramite l'utilizzo della funzione 'clear'.

IF.2.2: La calcolatrice deve essere in grado di rimuovere l'ultimo elemento inserito nello stack tramite l'utilizzo della funzione 'drop'.

IF.2.3: La calcolatrice deve essere in grado di duplicare l'ultimo elemento inserito nello stack tramite l'utilizzo della funzione 'dup'.

IF.2.4: La calcolatrice deve essere in grado di scambiare di posizione l'ultimo elemento inserito con il penultimo tramite l'utilizzo della funzione 'swap'.

IF.2.5: La calcolatrice deve essere in grado di duplicare il penultimo elemento inserito nello stack e posizionarlo in cima tramite l'utilizzo della funzione 'over'.

SUPPORTO E UTILIZZO DI VARIABILI INTERNE ALLA CALCOLATRICE

IF.3: La calcolatrice deve essere in grado di contenere al suo interno 26 variabili, nominate con le lettere alfabetiche dalla "a" alla "z".

IF.3.1: La calcolatrice deve essere in grado di assegnare il valore conservato nella cima dello stack ad una definita variabile tramite il comando '>x' (dove x rappresenta il nome della generica variabile).

IF.3.2: La calcolatrice deve essere in grado di depositare nella cima dello stack il valore conservato in una definita variabile tramite il comando '<x' (dove x rappresenta il nome della generica variabile).

IF.3.3: La calcolatrice deve essere in grado di incrementare il valore conservato all'interno di una definita variabile, con il valore contenuto nella cima dello stack tramite il comando '+x' (dove x rappresenta il nome della generica variabile).

IF.3.4: La calcolatrice deve essere in grado di decrementare il valore conservato all'interno di una definita variabile, con il valore contenuto nella cima dello stack tramite il comando '-x' (dove x rappresenta il nome della generica variabile).



INSERIMENTO DI NUMERI COMPLESSI

IF.4: Nella calcolatrice si devono poter inserire i numeri complessi. In particolare, all'utente è data la possibilità di inserirli sia tramite tastiera sia tramite l'interfaccia fornita. La calcolatrice permette l'inserimento di numeri complessi nella forma " $\text{Re} \pm \text{Im } j$ ". Per far sì che venga visionato come un unico numero complesso, l'inserimento dovrà avvenire nello stesso istante, ovvero come unico input (fintantoché non viene premuto il tasto INVIO). L'inserimento di " $\pm \text{Re}$ ", seguito dal tasto INVIO, e poi di " $\pm \text{Im } j$ ", seguito sempre da INVIO, farà sì che essi vengano considerati come due numeri separati all'interno dello stack.

IF.4.1: La calcolatrice deve supportare l'inserimento di un numero complesso costituito sia da parte reale che da parte immaginaria. Esso dovrà essere visualizzato nella forma " $\pm \text{Re} \pm \text{Im } j$ ".

IF.4.2: La calcolatrice deve supportare l'inserimento di un numero complesso la cui parte immaginaria sia assente. Esso dovrà essere visualizzato nella forma " $\pm \text{Re}$ ".

IF.4.3: La calcolatrice deve supportare l'inserimento di un numero complesso la cui parte reale sia assente. Esso dovrà essere visualizzato nella forma " $\pm \text{Im } j$ ".

IF.4.4: Nel caso in cui il numero sia costituito solo da parte reale positiva o solo da parte immaginaria positiva, e nel caso di numeri complessi della forma " $\pm \text{Re} \pm \text{Im } j$ " in cui la parte reale è positiva, non verrà visualizzato il segno "+". (Ad esempio, i numeri: +3, +7j, +4+5j verranno visualizzati come: 3, 7j, 4+5j).

3. REQUISITI NON FUNZIONALI E VINCOLI DI SISTEMA

3.1. INTERFACCIA UTENTE

UI.1: Tale applicazione è pensata per gli utenti che abitualmente si interfacciano e lavorano con numeri complessi. Essi potranno accedere ad essa avviando il file eseguibile. In particolare, l'interfaccia presenta:

UI.1.1: Una sezione che permette di visualizzare i valori conservati nello stack. Sarà possibile visualizzarne i primi 12 immediatamente; in caso di un numero maggiore è previsto un cursore che permette la visualizzazione dei rimanenti valori al suo interno.

UI.1.2: Una sezione in cui è possibile visualizzare le variabili inizializzate con i rispettivi valori. Anche qui, è possibile visualizzare le prime 6 senza scorrere la schermata, altrimenti si prevede un cursore con la stessa finalità descritta per gli elementi dello stack.

UI.1.3: Una schermata pop-up attivabile mediante il tasto “variabile” finalizzata alla gestione delle operazioni sulle variabili.

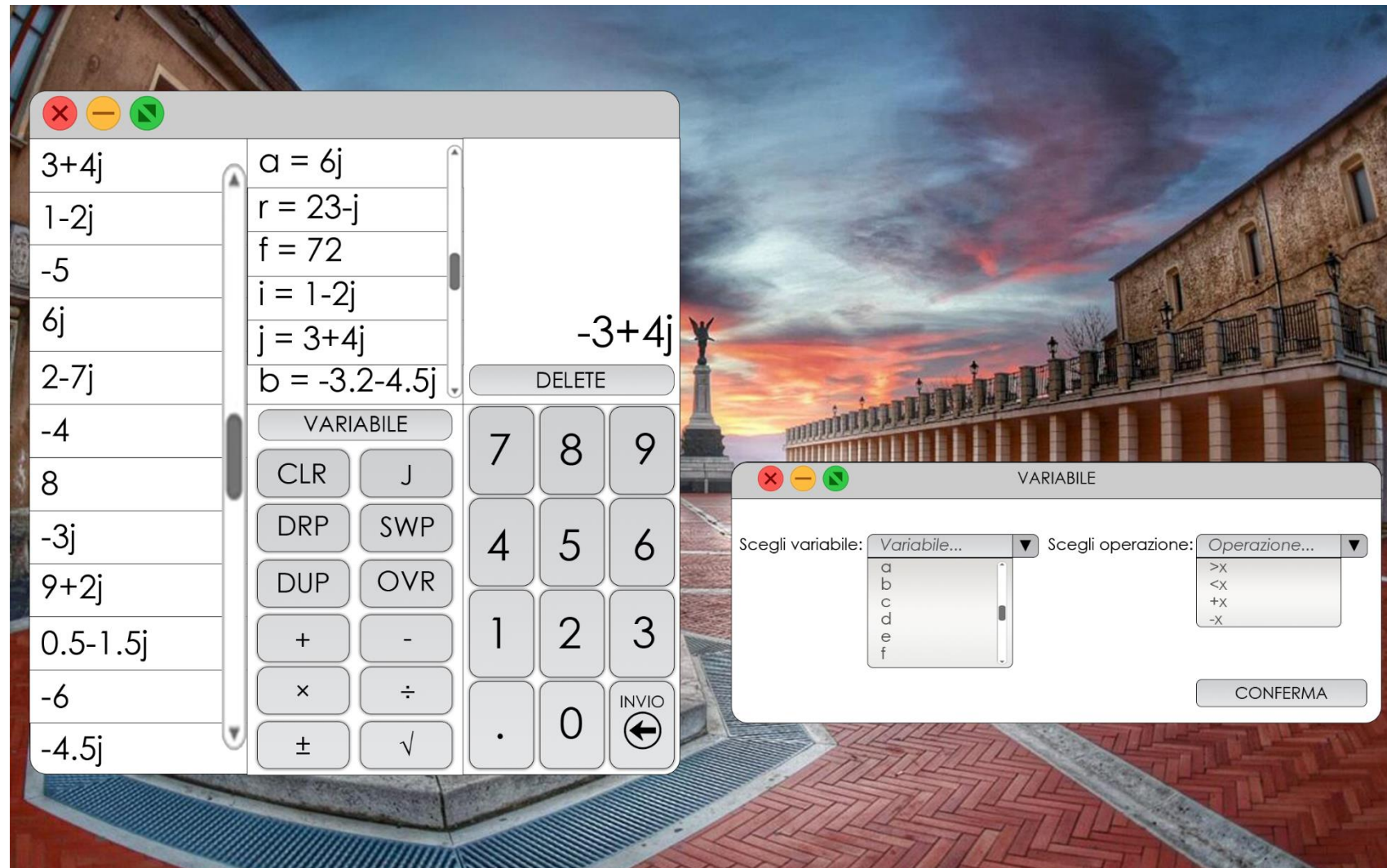
UI.1.4: Una sezione in cui è possibile visualizzare l'inserimento attuale. Inoltre, in questa sezione è presente il tasto “delete” che permette di resettarla.

UI.1.5: Il tastierino contenente i numeri da 0 a 9 e del tasto “dot” che permette l'inserimento di valori decimali.

UI.1.6: Ulteriori pulsanti per le operazioni e le funzioni descritte nell'“IF.1”, “IF.2” e “IF.4”.

Di seguito un primo prototipo dell'interfaccia finale.

3.2.INTERFACCIA DI MOCK-UP





3.3. GESTIONE DEGLI ERRORI E DELLE CONDIZIONI LIMITE

Dal normale funzionamento della calcolatrice potrebbero verificarsi condizioni limite o errori da dover gestire.

GESTIONE DEGLI ERRORI

ER.1: La calcolatrice deve essere in grado di gestire i casi in cui l'utente prova ad effettuare un'operazione ma il numero degli operandi non è sufficiente per eseguire la specifica operazione.

ER.1.1: Quando si utilizzano gli operatori binari ('+', '-', '×', '÷') o le funzioni sullo stack come 'swap' e 'over', è fondamentale che ci siano almeno due elementi nello stack prima di eseguire l'operazione. Se c'è un solo numero presente o lo stack è vuoto al momento dell'operazione, il sistema interromperà l'esecuzione e visualizzerà un messaggio di errore che segnala l'insufficienza di operandi. Dopo il messaggio di errore, il sistema tornerà al flusso di esecuzione normale.

ER.1.2: Per gli operatori unari ('+', '-') e per le funzioni sullo stack che richiedono almeno un elemento nello stack ('drop', 'dup'), nel caso in cui lo stack sia vuoto e quindi non sia possibile eseguire alcuna operazione, verrà mostrato un messaggio di errore autoesplicativo. La richiesta di esecuzione sarà quindi abortita, consentendo al sistema di riprendere il normale flusso di esecuzione.

ER.2: La calcolatrice deve essere in grado di gestire casi anomali che potrebbero verificarsi nella manipolazione delle variabili.

ER.2.1: Nel caso in cui si tentasse di inserire un valore all'interno di una variabile già inizializzata, a video dovrà essere esposto un messaggio in cui si richiede la conferma di sovrascrittura; in caso affermativo nella variabile il vecchio valore sarà sostituito e non sarà più possibile recuperarlo.

ER.2.2: Nel caso in cui si tentasse di sfruttare una delle funzioni definite per le variabili e tale variabile non sia stata ancora inizializzata oppure lo stack risulti vuoto, allora sarà generato un messaggio di errore e la richiesta di operazione sarà abortita. Il sistema riprenderà il suo normale flusso di esecuzione.

In particolare:

ER.2.2.1: Nel caso in cui l'utente dovesse scegliere l'operazione "<x", l'errore verrebbe generato in seguito alla scelta di una variabile non inizializzata.

ER.2.2.2: Nel caso in cui l'utente dovesse scegliere l'operazione ">x", l'errore verrebbe generato in seguito alla condizione di stack vuoto.



ER.2.2.3: Nel caso in cui l'utente dovesse scegliere l'operazione "+x" o "-x", l'errore verrebbe generato in seguito alla scelta di una variabile non inizializzata oppure del verificarsi della condizione di stack vuoto.

ER.3: Nel caso in cui il formato dell'input da parte dell'utente non sia corretto (specificato dal requisito IF.4 per l'inserimento dei numeri e dall'IF.2 per l'inserimento di operazioni effettuabili sullo stack), allora sarà generato un messaggio di errore e, riprendendo il normale flusso di esecuzione, sarà data nuovamente la possibilità di inserire un input.

3.4. PRESTAZIONI E QUALITÀ

Producendo un eseguibile, la calcolatrice dovrebbe essere sempre fruibile al 100%. Inoltre, si richiede che i tempi di avvio siano sostenuti e che il tempo di risposta di una richiesta di inserimento sia tale da non dover costringere l'utente a lunghe attese.



4. DEFINIZIONE DELLE PRIORITÀ DEI REQUISITI

Le priorità sono: bassa, media, alta.

ID REQUISITO	PRIORITÀ
IF.1	ALTA
IF.1.1	ALTA
IF.1.2	ALTA
IF.1.3	ALTA
IF.1.4	ALTA
IF.1.5	MEDIA
IF.1.6	MEDIA
IF.2	ALTA
IF.2.1	ALTA
IF.2.2	ALTA
IF.2.3	MEDIA
IF.2.4	MEDIA
IF.2.5	MEDIA
IF.3	MEDIA
IF.3.1	MEDIA
IF.3.2	MEDIA
IF.3.3	MEDIA
IF.3.4	MEDIA
IF.4	ALTA
IF.4.1	ALTA
IF.4.2	MEDIA
IF.4.3	MEDIA
IF.4.4	BASSA
UI.1	MEDIA
UI.1.1	MEDIA
UI.1.2	MEDIA
UI.1.3	BASSA
UI.1.4	MEDIA
UI.1.5	MEDIA
UI.1.6	MEDIA
ER.1	ALTA
ER.1.1	ALTA
ER.2.2	ALTA
ER.2	MEDIA
ER.2.1	BASSA
ER.2.2	ALTA
ER.2.2.1	ALTA
ER.2.2.2	ALTA



ER.2.2.3	ALTA
ER.3	ALTA

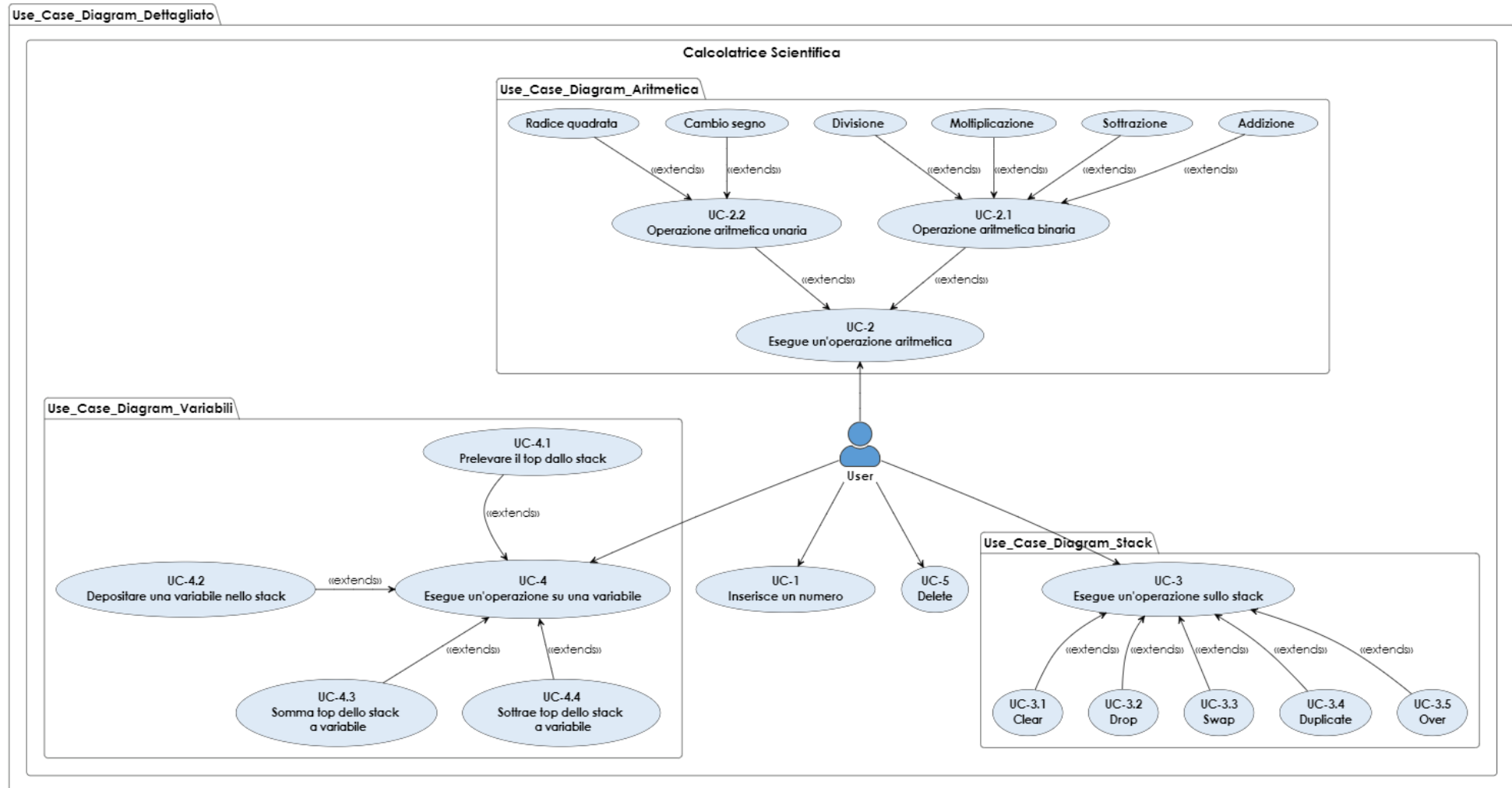


5. MODELLO DI UTILIZZO

5.1. DEFINIZIONE DEI CASI D'USO

IDENTIFICATIVO	NOME
UC 1	Inserisce un numero
UC 2	Esegue un'operazione aritmetica
UC 2.1	Operazione aritmetica binaria
UC 2.2	Operazione aritmetica unaria
UC 3	Esegue un'operazione sullo stack
UC 3.1	Clear
UC 3.2	Drop
UC 3.3	Swap
UC 3.4	Duplicate
UC 3.5	Over
UC 4	Esegue un'operazione su una variabile
UC 4.1	Prelevare il top dallo stack
UC 4.2	Push valore della variabile nel top dello stack
UC 4.3	Somma top dello stack a variabile
UC 4.4	Sottrae top dello stack a variabile
UC 5	Delete

5.2. DIAGRAMMA DEI CASI D'USO





5.3. DESCRIZIONE DEI CASI D'USO

UC-1	Inserisce un numero
Descrizione	L'utente utilizza i tasti numerici messi a disposizione dall'interfaccia utente (o la tastiera) per inserire un numero (reale o complesso) all'interno dello stack.
Precondizioni	L'utente deve aver aperto il software della calcolatrice.
Sequenza Azioni	1 – L'utente seleziona un numero dalla tastiera. 2 – L'utente preme il tasto invio. 3 – Viene fatta la push del numero nello stack.
Postcondizioni	Il display rappresentante lo stack viene aggiornato mostrando il numero appena inserito in cima.
Eccezioni	Nel punto 2 della sequenza potrebbe essere generata un'eccezione se il numero inserito non è valido. L'eccezione deve essere gestita con un messaggio di errore autoesplicativo, dopodiché il flusso esecutivo deve poter riprendere normalmente.

UC-2	Esegue un'operazione aritmetica
Descrizione	L'utente utilizza uno dei tasti legati ad operazioni aritmetiche (+, -, \times , \div , +-, $\sqrt{}$) messi a disposizione dall'interfaccia utente o scelti dalla tastiera per effettuare operazioni aritmetiche su elementi presenti nello stack.
Precondizioni	Nello stack devono essere presenti almeno il numero di operandi richiesti dal tipo di operazione (definiti nel dettaglio negli UC-2.1. e UC-2.2), precedentemente inseriti secondo lo UC-1.
Sequenza Azioni	1 – L'utente seleziona l'operazione da eseguire. 2 – L'utente preme il tasto invio. 3 – Viene calcolato il risultato. 4 – Gli operandi coinvolti vengono eliminati dallo stack. 5 – Viene effettuata la push del risultato nello stack.
Postcondizioni	Il display rappresentante lo stack viene aggiornato mostrando il risultato in cima.
Eccezioni	Definite nel dettaglio degli (UC – 2.1, 2.2).



UC-2.1	Operazione aritmetica binaria
Descrizione	L'utente utilizza uno dei tasti legati alle operazioni $+$, $-$, \times , \div .
Precondizioni	Nello stack devono essere presenti almeno due operandi.
Sequenza Azioni	1 – L'utente seleziona l'operazione da eseguire. 2 – L'utente preme il tasto invio. 3 – Viene calcolato il risultato. 4 – Gli operandi coinvolti vengono eliminati dallo stack. 5 – Viene effettuata la push del risultato nello stack.
Postcondizioni	Il display rappresentante lo stack viene aggiornato mostrando il risultato in cima.
Eccezioni	Nel punto 2 della sequenza potrebbe essere generata un'eccezione se il numero di operandi presenti nello stack è inferiore a quello richiesto dall'operazione selezionata. L'eccezione deve essere gestita con un messaggio di errore autoesplicativo, dopodiché il flusso esecutivo deve poter riprendere normalmente.

UC-2.2	Operazione aritmetica unaria
Descrizione	L'utente utilizza uno dei tasti legati alle operazioni $+-$ e $\sqrt{}$.
Precondizioni	Nello stack deve essere presente almeno un operando.
Sequenza Azioni	1 – L'utente seleziona l'operazione da eseguire. 2 – L'utente preme il tasto invio. 3 – Viene calcolato il risultato. 4 – Gli operandi coinvolti vengono eliminati dallo stack. 5 – Viene effettuata la push del risultato nello stack.
Postcondizioni	Il display rappresentante lo stack viene aggiornato mostrando il risultato in cima.
Eccezioni	Nel punto 2 della sequenza potrebbe essere generata un'eccezione se il numero di operandi presenti nello stack è inferiore a quello richiesto dall'operazione selezionata. L'eccezione deve essere gestita con un messaggio di errore autoesplicativo, dopodiché il flusso esecutivo deve poter riprendere normalmente.



UC-3	Esegue un'operazione sullo stack
Descrizione	L'utente utilizza uno dei tasti legati ad operazioni sullo stack (clr, swp, dup, ovr, drp) messi a disposizione dall'interfaccia utente per effettuare operazioni su elementi presenti nello stack. È consentito usare la tastiera per espletare le operazioni.
Precondizioni	Nello stack devono essere presenti almeno il numero di operandi richiesti dal tipo di operazione, precedentemente inseriti secondo lo UC-1 (precondizioni approfondite negli UC-3.1 ... 3.5).
Sequenza Azioni	1 – L'utente seleziona l'operazione da eseguire. 2 – L'utente preme il tasto invio. 3 – Viene modificato lo stack in funzione dell'operazione scelta (vedi UC-3.1 ... 3.5).
Postcondizioni	Il display rappresentante lo stack viene aggiornato mostrando la nuova configurazione.
Eccezioni	Definite nel dettaglio degli (UC – 3.1 ... 3.5).

UC-3.1	Clear
Descrizione	L'utente seleziona il tasto "clr" dall'interfaccia utente oppure digita "clr" da tastiera.
Precondizioni	A differenza delle altre operazioni su stack, il clear non ha precondizioni stringenti sul numero di operandi precedentemente inseriti.
Sequenza Azioni	1 – L'utente seleziona il tasto "clr". 2 – L'utente preme il tasto invio. 3 – Tutti gli elementi presenti nello stack vengono rimossi.
Postcondizioni	Il display rappresentante lo stack viene mostrato vuoto.
Eccezioni	



UC-3.2	Drop
Descrizione	L'utente seleziona il tasto "drp" dall'interfaccia utente oppure digita "drp" da tastiera.
Precondizioni	Deve essere presente almeno un elemento nello stack prima della chiamata al comando in questione.
Sequenza Azioni	1 – L'utente seleziona il tasto "drp". 2 – L'utente preme il tasto invio. 3 – L'elemento presente nel "top" dello stack viene rimosso
Postcondizioni	Il display rappresentante lo stack viene aggiornato mostrando la nuova configurazione.
Eccezioni	

UC-3.3	Swap
Descrizione	L'utente seleziona il tasto "swp" dall'interfaccia utente oppure digita "swp" da tastiera.
Precondizioni	Devono essere presenti almeno due elementi nello stack prima della chiamata al comando in questione.
Sequenza Azioni	1 – L'utente seleziona il tasto "swp". 2 – L'utente preme il tasto invio. 3 – Gli ultimi due elementi presenti nello stack vengono scambiati di posto.
Postcondizioni	Il display rappresentante lo stack viene aggiornato mostrando la nuova configurazione.
Eccezioni	Nel punto 2 della sequenza potrebbe essere generata un'eccezione se nello stack non sono presenti almeno due elementi. L'eccezione deve essere gestita con un messaggio di errore autoesplicativo, dopodiché il flusso esecutivo deve poter riprendere normalmente.



UC-3.4	Duplicate
Descrizione	L'utente seleziona il tasto "dup" dall'interfaccia utente oppure digita "dup" da tastiera.
Precondizioni	Deve essere presente almeno un elemento nello stack prima della chiamata al comando in questione.
Sequenza Azioni	1 – L'utente seleziona il tasto "dup". 2 – L'utente preme il tasto invio. 3 – Il sistema duplica l'elemento in cima allo stack e aggiunge il duplicato nuovamente sulla cima.
Postcondizioni	Il display rappresentante lo stack viene aggiornato mostrando la nuova configurazione.
Eccezioni	Nel punto 2 della sequenza potrebbe essere generata un'eccezione se nello stack non è presente almeno un elemento. L'eccezione deve essere gestita con un messaggio di errore autoesplicativo, dopodiché il flusso esecutivo deve poter riprendere normalmente.

UC-3.5	Over
Descrizione	L'utente seleziona il tasto "ovr" dall'interfaccia utente oppure digita "ovr" da tastiera.
Precondizioni	Devono essere presenti almeno due elementi nello stack prima della chiamata al comando in questione.
Sequenza Azioni	1 – L'utente seleziona il tasto "dup". 2 – L'utente preme il tasto invio. 3 – Il sistema duplica l'elemento in seconda posizione dalla cima dello stack e aggiunge il duplicato sulla cima.
Postcondizioni	Il display rappresentante lo stack viene aggiornato mostrando la nuova configurazione.
Eccezioni	Nel punto 2 della sequenza potrebbe essere generata un'eccezione se nello stack non sono presenti almeno due elementi. L'eccezione deve essere gestita con un messaggio di errore autoesplicativo, dopodiché il flusso esecutivo deve poter riprendere normalmente.



UC-4	Esegue un'operazione su una variabile
Descrizione	L'utente utilizza il tasto "variabile" messo a disposizione dall'interfaccia utente per effettuare operazioni su una variabile.
Precondizioni	Dipendenti dal tipo di operazione selezionata (UC-4.1 ... 4.3).
Sequenza Azioni	1 – L'utente seleziona il tasto "variabile". 2 – Viene mostrato un pop-up che presenta la scelta dell'operazione e della variabile da utilizzare. 3 – L'utente seleziona operazione e variabile. 4 – L'interazione continua secondo la sequenza prevista dall'operazione selezionata (UC – 4.1 ... 4.3).
Postcondizioni	I display rappresentanti lo stack e l'elenco delle variabili vengono aggiornati mostrando le nuove configurazioni.
Eccezioni	Definite nel dettaglio degli (UC – 4.1... 4.3).

UC-4.1	Prelevare il top dallo stack
Descrizione	L'utente seleziona come operazione, dall'interfaccia pop-up, l'operazione ">x".
Precondizioni	Nello stack deve essere presente almeno un valore, precedentemente inserito secondo lo UC-1.
Sequenza Azioni	1 – L'utente seleziona l'operazione ">x" e seleziona la variabile. 2 – L'utente preme Conferma. 3 – Viene chiuso il pop-up. 4 – Il top dello stack viene salvato nella variabile selezionata. 5 – Il top dello stack viene rimosso.
Postcondizioni	I display rappresentanti lo stack e l'elenco delle variabili vengono aggiornati mostrando la nuova configurazione.
Eccezioni	Nel punto 2 della sequenza potrebbe essere generata un'eccezione se non è presente alcun elemento nello stack. L'eccezione deve essere gestita con un messaggio di errore autoesplicativo, dopodiché il flusso esecutivo deve poter riprendere normalmente.



UC-4.2	Inserire valore della variabile nel top dello stack
Descrizione	L'utente seleziona come operazione, dall'interfaccia pop-up, l'operazione "<x".
Precondizioni	La variabile selezionata deve essere inizializzata secondo lo UC-4.1.
Sequenza Azioni	1 – L'utente seleziona l'operazione "<x" e seleziona la variabile. 2 – L'utente preme Conferma. 3 – Viene chiuso il pop-up. 4 – Viene fatta la push nello stack del valore della variabile selezionata. 5 – La variabile risulta nuovamente vuota.
Postcondizioni	I display rappresentanti lo stack e l'elenco delle variabili vengono aggiornati mostrando la nuova configurazione.
Eccezioni	Nel punto 2 della sequenza potrebbe essere generata un'eccezione se non è presente alcun elemento nella variabile selezionata. L'eccezione deve essere gestita con un messaggio di errore autoesplicativo, dopodiché il flusso esecutivo deve poter riprendere normalmente.

UC-4.3	Somma top dello stack a variabile
Descrizione	L'utente seleziona come operazione, dall'interfaccia pop-up, l'operazione "+x".
Precondizioni	Nello stack deve essere presente almeno un valore e la variabile selezionata deve essere inizializzata.
Sequenza Azioni	1 – L'utente seleziona l'operatore "+x" e seleziona la variabile. 2 – L'utente preme Conferma. 3 – Viene chiuso il pop-up. 4 – Viene sommato il top dello stack al valore salvato all'interno della variabile selezionata. 5 – Il risultato viene salvato nella variabile selezionata. 6 – Il top dello stack viene eliminato.
Postcondizioni	I display rappresentanti lo stack e l'elenco delle variabili vengono aggiornati mostrando la nuova configurazione.
Eccezioni	Nel punto 2 della sequenza potrebbe essere generata un'eccezione se non è presente alcun elemento nello stack o la variabile selezionata non è stata inizializzata. L'eccezione deve essere gestita con un messaggio di errore autoesplicativo, dopodiché il flusso esecutivo deve poter riprendere normalmente.



UC-4.4	Sottrae top dello stack a variabile
Descrizione	L'utente seleziona come operazione, dall'interfaccia pop-up, l'operazione "-x".
Precondizioni	Nello stack deve essere presente almeno un valore e la variabile selezionata deve essere inizializzata.
Sequenza Azioni	1 – L'utente seleziona l'operatore "-x" e seleziona la variabile. 2 – L'utente preme Conferma. 3 – Viene chiuso il pop-up. 4 – Viene sottratto il top dello stack al valore salvato all'interno della variabile selezionata. 5 – Il risultato viene salvato nella variabile selezionata. 6 – Il top dello stack viene eliminato.
Postcondizioni	I display rappresentanti lo stack e l'elenco delle variabili vengono aggiornati mostrando la nuova configurazione.
Eccezioni	Nel punto 2 della sequenza potrebbe essere generata un'eccezione se non è presente alcun elemento nello stack o la variabile selezionata non è stata inizializzata. L'eccezione deve essere gestita con un messaggio di errore autoesplicativo, dopodiché il flusso esecutivo deve poter riprendere normalmente.

UC-5	Delete
Descrizione	L'utente utilizza il tasto "Delete" dall'interfaccia utente.
Precondizioni	L'utente deve aver inserito almeno un input senza aver confermato l'invio.
Sequenza Azioni	1 – L'utente seleziona il tasto "Delete"
Postcondizioni	Il display raffigurante l'inserimento attuale viene azzerato riportando l'utente alla condizione precedente all'inserimento.
Eccezioni	



6. MATRICE DI TRACCIABILITÀ

ID Requisito	Design	Implementazione	Testing	Requisiti correlati
IF.1.1				IF.1, IF.4, ER.1.1
IF.1.2				IF.1, IF.4, ER.1.1
IF.1.3				IF.1, IF.4, ER.1.1
IF.1.4				IF.1, IF.4, ER.1.1
IF.1.5				IF.1, IF.4, ER.1.2
IF.1.6				IF.1, IF.4, ER.1.2
IF.2.1				IF.2
IF.2.2				IF.2, IF.4, ER.1.2
IF.2.3				IF.2, IF.4, ER.1.2
IF.2.4				IF.2, IF.4, ER.1.1
IF.2.5				IF.2, IF.4, ER.1.1
IF.3.1				IF.3, IF.4, ER.2.1
IF.3.2				IF.3, ER.2.2
IF.3.3				IF.3, IF.4, IF.1.1, ER.2.2
IF.3.4				IF.3, IF.4, IF.1.1, ER.2.2
IF.4.1				IF.4
IF.4.2				IF.4
IF.4.3				IF.4
IF.4.4				IF.4
UI.1.1				UI.1, IF.4, IF.1, IF.2, IF.3
UI.1.2				UI.1, IF.3
UI.1.3				UI.1, IF.3, UI.1.6
UI.1.4				UI.1, UI.1.5, UI.1.6, IF.4
UI.1.5				UI.1, IF.4
UI.1.6				UI.1, IF.1, IF.2, IF.3
ER.1.1				ER.1, IF.1.1, IF.1.2, IF.1.3, IF.1.4, IF.2.4, IF.2.5
ER.1.2				ER.1, IF.1.5, IF.1.6, IF.2.2, IF.2.3
ER.2.1				ER.2, IF.3.1
ER.2.2				ER.2
ER.2.2.1				ER.2.2, IF.3.2
ER.2.2.2				ER.2.2, IF.3.1
ER.2.2.3				ER.2.2, IF.3.3, IF.3.4
ER.3				IF.4, IF.2