

LEGO EXODUS

Documento di Analisi e Specifica

Bragaglia Piera 877395
Mazzon Alessandro 877443
Romanello Simone 841841
Zambon Tommaso 871399

31 Gennaio 2019

Versione 2.0

Indice

1	Introduzione	2
2	Glossario	3
3	Modelli del sistema	4
3.1	Descrizione del sistema	4
3.2	Avvio dell'applicazione	5
3.3	Schermata di errore Bluetooth	6
3.4	Schermata principale	7
3.5	Schermata FAQ	8
3.6	Schermata di Preview	9
3.7	Schermata di Calibrazione	11
3.8	Schermata di Stampa	13
3.9	Casi d'uso con stampante LEGO	14
3.10	Stampante come attore	16
4	Definizione dei requisiti funzionali	18
4.1	Requisiti funzionali applicazione EV3 - Printer	18
4.2	Requisiti funzionali della stampante EV3	22
5	Definizione dei requisiti non funzionali	24
5.1	Requisiti di Prodotto	24
5.2	Requisiti di Processo	24
5.3	Requisiti Esterni	24
6	Evoluzione del sistema	25
7	Appendici	26
7.1	Requisiti hardware del dispositivo Android	26
7.2	Requisiti hardware della stampante EV3	26

1 Introduzione

EV3 Printer - La nostra applicazione permette all'utente di stampare delle immagini da lui scelte tramite una stampante costruita con il kit LEGO Mindstorm EV3 su di un supporto cartaceo fornito dall'utente tramite l'utilizzo di una penna o un pennarello delle dimensioni adeguate.

Lo scopo del presente documento è quello di fornire una descrizione dettagliata dei requisiti di sistema del progetto da noi proposto. L'analisi riguarderà principalmente le funzionalità dell'applicazione e della stampante, definendo i casi d'uso del sistema e i vincoli funzionali.

2 Glossario

Android	Sistema operativo per dispositivi mobile sviluppato da Google, Inc. basato su Kernel Linux, dal quale si differenzia usando funzionalità Java per sostituire le utilità GNU.
App	Abbreviazione di application, ovvero applicazione software per dispositivi mobili. Ogni occorrenza del termine app in questo progetto farà riferimento all'applicazione da noi sviluppata.
Dithering	L'algoritmo utilizzato per convertire l'immagine in un formato stampabile.
EV3	Serie di kit LEGO appartenenti a loro volta alla serie Mindstorm .
EV3_Printer	Modello di stampante realizzato con il kit Mindstorm EV3.
Help	Sezione destinata alla spiegazione delle funzionalità dell'applicazione all'utente.

3 Modelli del sistema

3.1 Descrizione del sistema

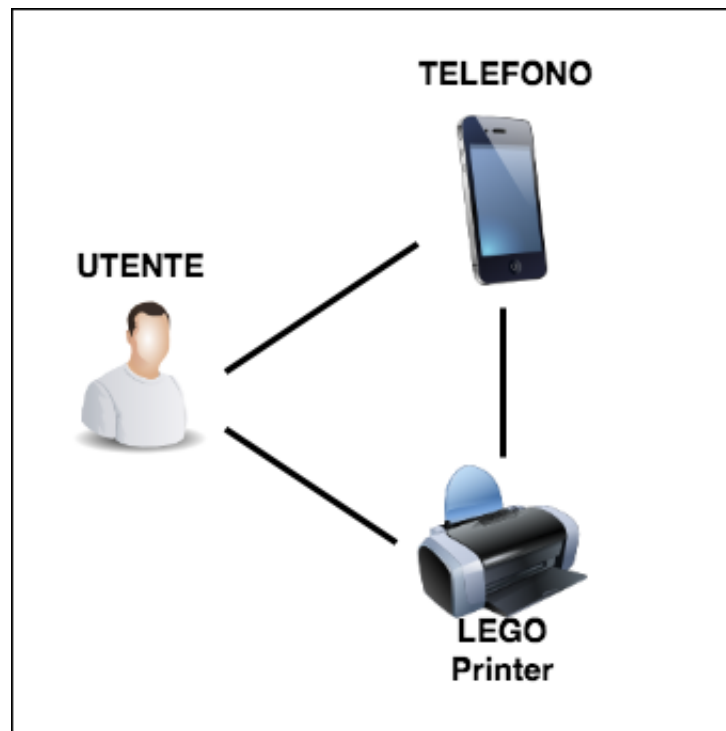


Figura 1: Architettura di Sistema

Il sistema è formato da due componenti connesse con cui l'utente interagisce:

- L'applicazione su dispositivo Android;
- La stampante LEGO EV3.

3.2 Avvio dell'applicazione

Ad ogni avvio dell'applicazione, l'utente visualizzerà una schermata con il logo dell'applicazione che rimarrà a schermo per qualche secondo mentre il software dell'applicazione si carica.

Nome	Primo avvio applicazione
Scopo	Avvio dell'applicazione
Attori	Utente
Precondizioni	L'app deve essere installata sullo smartphone
Trigger	L'utente preme sull'icona dell'app
Descrizione	L'utente avvia l'applicazione
Postcondizioni	L'app è avviata

3.3 Schermata di errore Bluetooth

Quando l'utente prova a stampare o calibrare la stampante senza aver acceso il Bluetooth comparirà una schermata di errore.

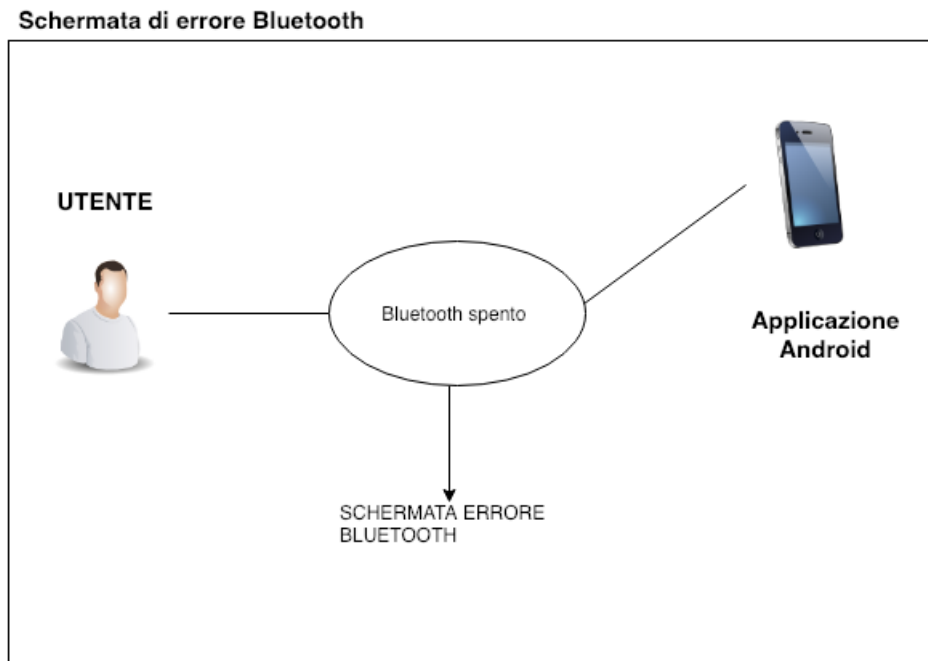


Figura 2: Schermata errore Bluetooth

Nome	Errore Bluetooth
Scopo	Avvisare che il Bluetooth non è acceso o non c'è connessione col brick
Attori	Utente
Precondizioni	L'app deve essere installata sullo smartphone
Trigger	L'utente prova a calibrare/stampare
Descrizione	L'utente visualizza una schermata di errore che lo avvisa della mancata attivazione del Bluetooth
Postcondizioni	L'utente esce dall'app e attiva il bluetooth sul dispositivo

3.4 Schermata principale

Nella schermata principale c'è la possibilità di caricare una foto all'interno dell'applicazione che verrà convertita nel formato stampabile premendo il pulsante "Converti".

Schermata Principale

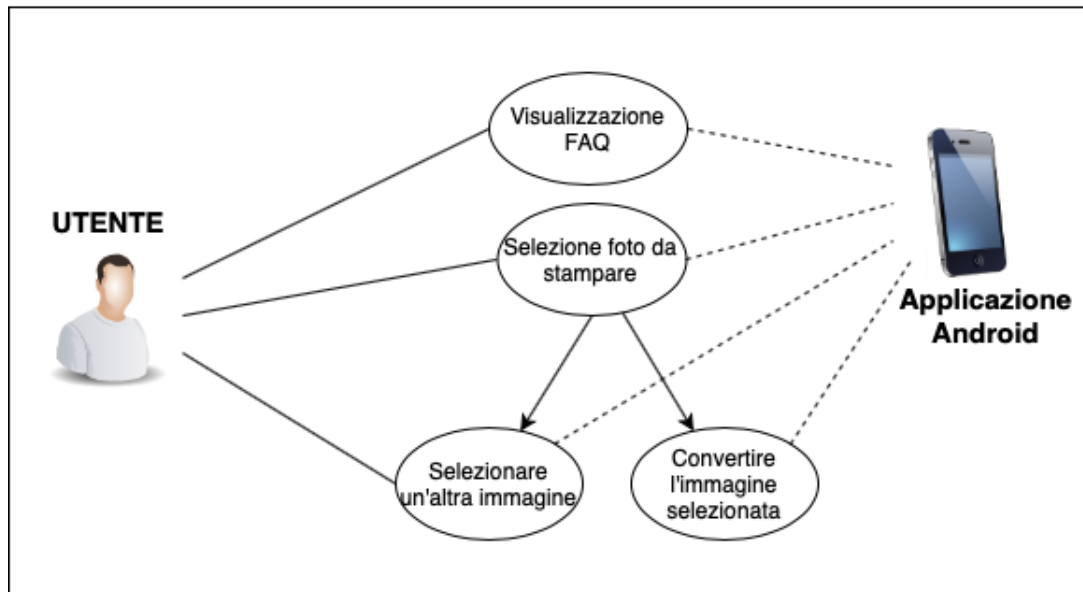


Figura 3: Schermata Principale

Nome	Selezione foto
Scopo	Caricare foto all'interno dell'applicazione
Attori	Utente
Precondizioni	L'utente deve aver dato i permessi di accesso alla galleria del suo dispositivo
Trigger	L'utente preme il pulsante "Seleziona Immagine"
Descrizione	L'utente può navigare nella galleria del proprio dispositivo per scegliere un'immagine da stampare
Postcondizioni	L'utente ha selezionato e caricato correttamente l'immagine che desidera stampare

3.5 Schermata FAQ

Nella schermata “FAQ”, identificata con un punto di domanda presente in alto a destra in alcune schermate dell’app, l’utente visualizzerà una guida di quello che potrà fare nella schermata in cui si trova.

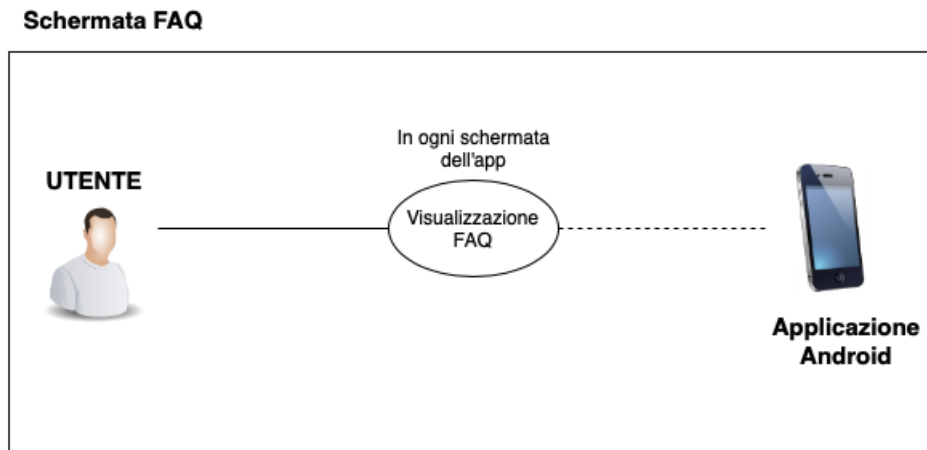


Figura 4: Schermata FAQ

Nome	FAQ
Scopo	Visualizzare le FAQ
Attori	Utente
Precondizioni	L'utente ha avviato l'app.
Trigger	L'utente preme il pulsante “FAQ”, identificato con un punto di domanda.
Descrizione	L'utente consulta le FAQ dell'applicazione per risolvere dubbi sul suo utilizzo.
Postcondizioni	L'utente ha visualizzato le FAQ relative all'applicazione.

3.6 Schermata di Preview

Nella schermata di preview l'utente visualizzerà l'immagine convertita con l'algoritmo di dithering e potrà, tramite l'utilizzo di uno slider, decidere dimensione, luminosità e contrasto dell'immagine da stampare. Quando l'utente avrà deciso la dimensione dell'immagine premendo il pulsante "Calibra" potrà accedere alla calibrazione della stampante. Finita la calibrazione, premendo il tasto indietro del proprio telefono, l'utente torna alla schermata di preview dove potrà avviare la stampa.

Schermata di Preview

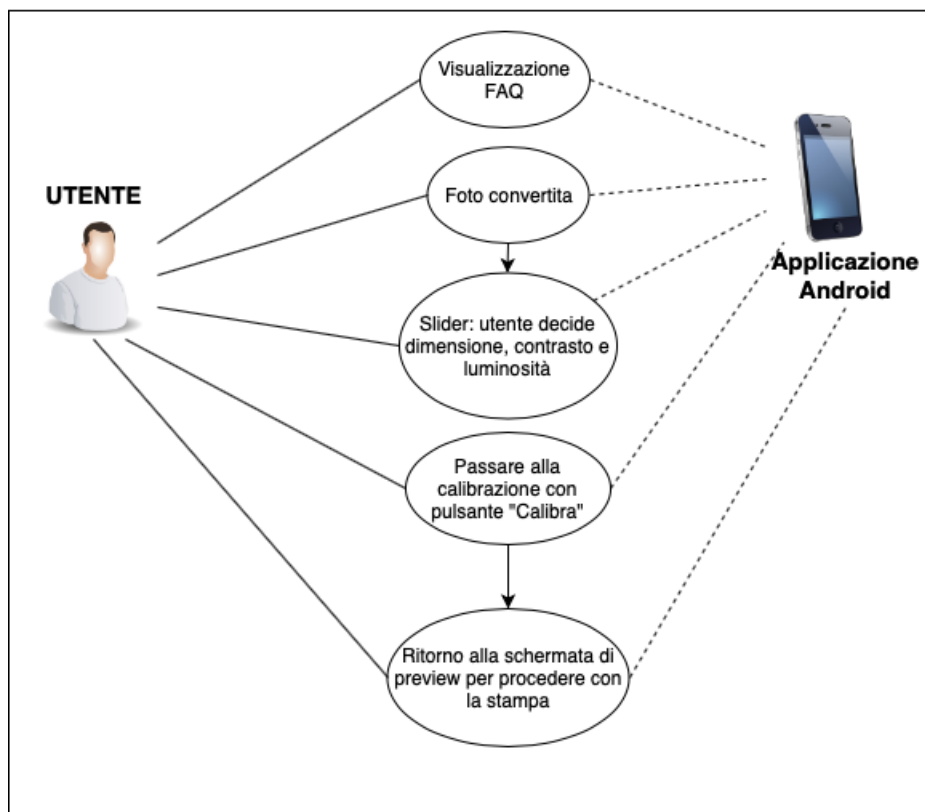


Figura 5: Schermata di Preview

Nome	Preview
Scopo	Visualizzare e modificare la preview dell'immagine da stampare.
Attori	Utente
Precondizioni	L'utente deve aver caricato un'immagine nell'app.
Trigger	L'utente ha premuto il pulsante "Converti".
Descrizione	Dopo che l'utente avrà premuto "Converti" l'app mostrerà all'utente l'immagine convertita in formato stampabile, inoltre per mezzo di uno slider potrà decidere la dimensione, il contrasto e la luminosità.
Postcondizioni	L'utente vede l'immagine convertita.

Nome	Avvio stampa
Scopo	Mandare in stampa l'immagine convertita con l'algoritmo di Floyd Steinberg
Attori	Utente
Precondizioni	L'utente dovrà aver calibrato la stampante EV3.
Trigger	L'utente preme il pulsante "Avvia Stampa".
Descrizione	La stampante EV3 avvia la stampa dell'immagine convertita.
Postcondizioni	L'app passa alla schermata di Stampa.

3.7 Schermata di Calibrazione

Nella schermata di calibrazione l'utente dovrà caricare il foglio premendo il sensore tattile. Potrà poi calibrare la stampante attraverso l'uso di pulsanti a schermo e testare che stampi correttamente un punto. Finita la calibrazione l'utente ritornerà alla schermata di preview dove potrà procedere con la stampa.

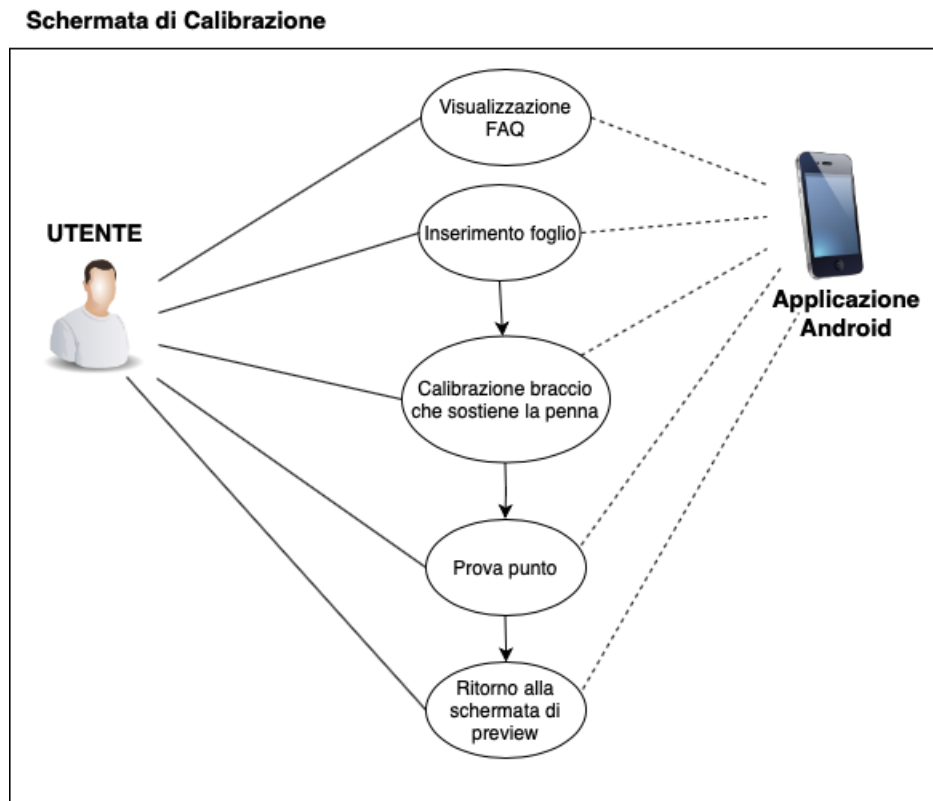


Figura 6: Schermata di Calibrazione

Nome	Caricamento foglio
Scopo	Caricare il foglio nella stampante
Attori	Utente
Precondizioni	L'utente ha premuto il pulsante "Calibra".
Trigger	L'utente preme il sensore tattile agganciato al brick EV3.
Descrizione	L'utente inserendo il foglio vicino alle ruote e poi premendo il sensore tattile farà sì che la stampante carichi correttamente il foglio.
Postcondizioni	L'utente ha caricato correttamente il foglio.

Nome	Calibrazione stampante
Scopo	Calibrare i bracci della stampante.
Attori	Utente
Precondizioni	L'utente ha premuto il pulsante "Calibra".
Trigger	L'utente preme i pulsanti con le frecce.
Descrizione	L'utente premendo i pulsanti con le frecce muove a destra e a sinistra il carrello di stampa e in su e in giù il sostegno della penna.
Postcondizioni	La stampante è calibrata.

Nome	Prova di stampa di un punto
Scopo	Verificare che il sostegno della penna sia all'altezza giusta per stampare un punto ben visibile.
Attori	Utente
Precondizioni	L'utente ha premuto il pulsante "Calibra".
Trigger	L'utente preme il pulsante "Punto".
Descrizione	L'utente premendo il pulsante "Punto" verifica che il sostegno della penna sia ad un'altezza adeguata per stampare un punto di una dimensione accettabile.
Postcondizioni	L'utente ha testato la funzione punto e stampato un punto di prova.

3.8 Schermata di Stampa

Nella schermata di stampa l'utente visualizzerà la preview dell'immagine e un testo che lo avviserà che la stampa è in corso. Quando la stampa sarà finita comparirà la scritta "Successo!".

Schermata di stampa

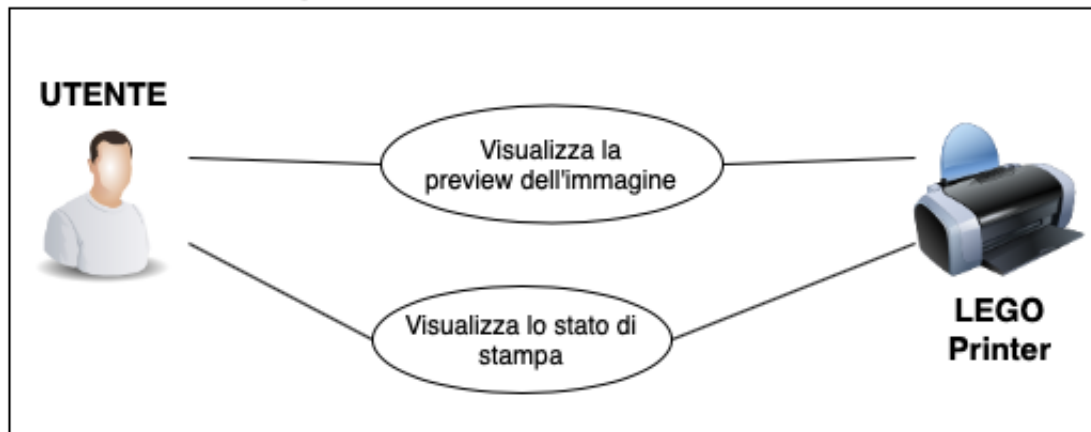


Figura 7: Schermata di Stampa

Nome	Stampa in corso
Scopo	Visualizzare messaggio di avviso di stampa in corso e preview immagine
Attori	App
Precondizioni	L'utente ha avviato un processo di stampa
Trigger	Avvio della stampa
Descrizione	L'utente visualizza un messaggio che lo avvisa che la stampa è in corso.
Postcondizioni	L'utente ha visualizzato lo stato della stampante.

3.9 Casi d'uso con stampante LEGO

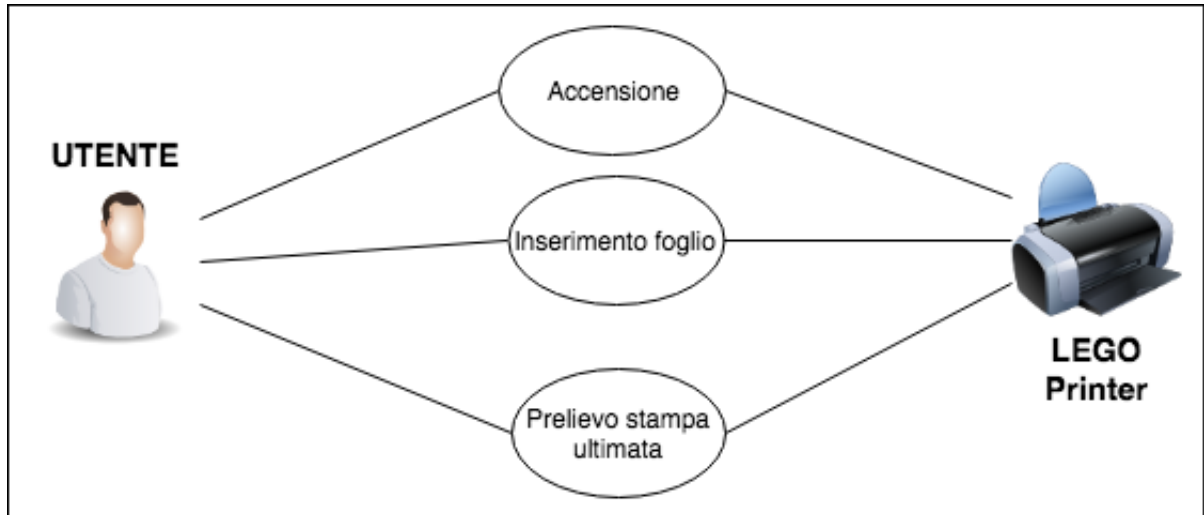


Figura 8: Casi d'uso con stampante

Nome	Accensione della stampante LEGO
Scopo	Rendere EV3_Printer pronta per la stampa
Attori	Utente, EV3_Printer
Precondizioni	Nessuna
Trigger	L'utente preme il tasto di accensione
Descrizione	L'utente accende la stampante tramite il pulsante d'accensione presente sulla stessa
Postcondizioni	La stampante è pronta per essere associata ad un dispositivo Android

Nome	Inserimento del foglio
Scopo	Rendere la EV3_Printer pronta per la stampa
Attori	Utente
Precondizioni	La stampante è accesa
Trigger	L'utente preme il sensore tattile
Descrizione	La stampante inserisce il foglio e lo posiziona correttamente per iniziare la stampa.
Postcondizioni	La stampante è pronta per stampare.

Nome	Prelievo del foglio stampato
Scopo	Recuperare il foglio con l'immagine stampata
Attori	Utente
Precondizioni	La stampante deve aver terminato la stampa
Trigger	La stampante ha espulso il foglio
Descrizione	Viene recuperato il foglio su cui è stata effettuata la stampa dalla stampante.
Postcondizioni	La stampante ha terminato il processo di stampa ed è il foglio è stato espulso e prelevato dall'utente.

3.10 Stampante come attore

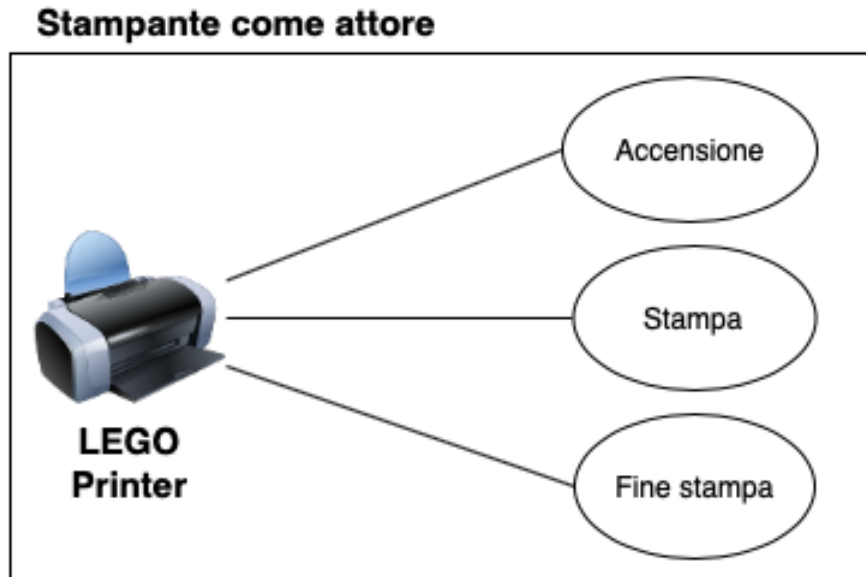


Figura 9: Stampante come attore

Nome	Accensione
Scopo	Accendere il brick
Attori	EV3_Printer
Precondizioni	La stampante è spenta
Trigger	L'utente preme il pulsante centrale di accensione del brick EV3
Descrizione	L'utente premendo il pulsante di accensione del brick EV3 accendendo la EV3_Printer.
Postcondizioni	La stampante è accesa.

Nome	Stampa
Scopo	Stampare la foto caricata sull'applicazione
Attori	EV3_Printer
Precondizioni	Alla EV3_Printer è stata inviata un'immagine; la stampante era pronta per la stampa
Trigger	La stampa è stata richiesta dall'applicazione
Descrizione	La stampante disegna la foto sul foglio
Postcondizioni	La stampante ha finito di scrivere sul foglio ed è pronta ad espellerlo

Nome	Fine stampa
Scopo	Prelevare l'immagine stampata
Attori	EV3_Printer, Utente
Precondizioni	La stampa deve essere stata avviata dall'applicazione e la stampante deve aver finito.
Trigger	Nessuno
Descrizione	La stampante ha finito il processo di stampa, l'utente può quindi ritirare il foglio
Postcondizioni	La stampante è pronta ad accettare un altro foglio e iniziare un altro processo di stampa

4 Definizione dei requisiti funzionali

Formato delle specifiche:

ID	
Nome	
Descrizione	
Motivazione	
Specifica	Input: Output: Pre: Post:

4.1 Requisiti funzionali applicazione EV3 Printer

ID	RF_A01
Nome	Accesso alla galleria del dispositivo Android
Descrizione	Viene visualizzata la galleria del proprio dispositivo Android per la selezione di un'immagine presente in essa.
Motivazione	L'utente deve poter scegliere un'immagine tra i files di tipo immagine presenti nel suo dispositivo Android da convertire per la stampa.
Specifica	Input: L'utente preme il pulsante di selezione immagine Output: Viene visualizzata una schermata per la selezione dell'immagine da stampare Pre: L'applicazione ha i permessi necessari all'accesso ai dati presenti nel dispositivo Post: L'utente può navigare tra le immagini presenti nel suo dispositivo Android

ID	RF_A02
Nome	Scelta della foto
Descrizione	L'utente sceglie un'immagine da stampare dalla galleria del dispositivo Android
Motivazione	L'applicazione necessita di una foto da convertire in un formato adatto alla stampa
Specifica	Input: L'utente naviga la galleria e seleziona un'immagine Output: Viene scelta e visualizzata l'immagine Pre: L'utente ha almeno un'immagine presente nella memoria del suo dispositivo Android Post: L'immagine viene convertita

ID	RF_A03
Nome	Conversione della foto in formato stampabile
Descrizione	L'applicazione converte la foto dalla galleria del dispositivo Android in un formato stampabile da EV3_Printer
Motivazione	EV3_Printer ha dei limiti riguardo ciò che può stampare, sia di formato che di risoluzione
Specifica	Input: L'utente ha selezionato una foto da stampare Output: L'applicazione ha convertito l'immagine selezionata dall'utente Pre: La foto è stata selezionata Post: Viene visualizzata l'anteprima dell'immagine convertita

ID	RF_A04
Nome	Viene visualizzata l'anteprima dell'immagine convertita
Descrizione	L'applicazione permette all'utente di modificare i parametri di conversione della foto in formato stampabile (dimensione luminosità, contrasto)
Motivazione	È necessario modificare i parametri dell'algoritmo per ottenere un risultato gradito dalla conversione
Specifica	Input: L'utente modifica i parametri tramite slider Output: L'applicazione converte l'immagine selezionata dall'utente con i parametri degli slider Pre: La foto è stata selezionata Post: Viene visualizzata l'anteprima dell'immagine convertita

ID	RF_A05
Nome	Visualizzazione dell'anteprima di stampa
Descrizione	Verrà visualizzata nella schermata di preview un'anteprima del risultato di stampa
Motivazione	Prima di iniziare la stampa, deve essere fornita all'utente un'anteprima di come verrà realizzata
Specifica	Input: L'applicazione ha eseguito l'algoritmo di conversione dell'immagine da stampare Output: Nella schermata di preview viene visualizzata l'anteprima Pre: L'applicazione ha convertito l'immagine in formato stampabile Post: L'applicazione visualizza l'immagine convertita

ID	RF_A06
Nome	Calibrazione
Descrizione	Con il click del pulsante "Calibra" l'utente passa alla schermata di calibrazione
Motivazione	Permette all'utente di calibrare la stampante
Specifica	Input: L'utente ha cliccato sul bottone "Calibra" Output: L'utente ha calibrato la stampante Pre: L'utente ha selezionato una foto da stampare Post: La calibrazione della stampante è avvenuta

ID	RF_A07
Nome	Avvio stampa
Descrizione	Con il click del pulsante "Stampa" l'utente può avviare il processo di stampa della foto precedentemente selezionata
Motivazione	Permette all'utente di avviare un processo di stampa
Specifica	Input: L'utente ha cliccato sul bottone "Stampa" Output: L'utente ha avviato la stampa Pre: L'utente ha selezionato una foto da stampare Post: La stampa della foto è iniziata con successo

ID	RF_A08
Nome	Monitoraggio del processo di stampa
Descrizione	Successivamente all'avvio della stampa l'applicazione mostra una schermata dove è possibile monitorare il corretto funzionamento della stampa
Motivazione	L'utente deve sapere se il processo di stampa sta procedendo correttamente
Specifica	Input: L'utente ha premuto sul pulsante di avvio stampa Output: Viene visualizzato la schermata del processo Pre: La stampa è stata avviata Post: Se la stampa funziona correttamente viene visualizzato il messaggio "Stampa in corso", se il foglio non è stato inserito viene visualizzato il messaggio "Non c'è il foglio" e quando la stampa è ultimata viene visualizzato un messaggio di successo

ID	RF_A09
Nome	Visualizzazione del messaggio di errore Bluetooth
Descrizione	L'applicazione ha una schermata che avvisa l'utente che il Bluetooth non è attivo
Motivazione	L'applicazione deve poter mostrare all'utente che il Bluetooth non è attivo perché altrimenti non potrà procedere con la stampa
Specifica	Input: Il Bluetooth non è attivo Output: Mostra la schermata di errore Bluetooth Pre: Il dispositivo non ha il Bluetooth attivo Post: L'utente viene a conoscenza del fatto che deve avere il Bluetooth attivo per poter stampare

4.2 Requisiti funzionali della stampante EV3

Requisiti per la stampa:

ID	RF_S01
Nome	Sollevamento della penna sul foglio
Descrizione	La stampante solleva la penna dal foglio sul quale deve stampare
Motivazione	Per permettere alla stampante di inserire il foglio al suo interno e di disegnare punti disgiunti
Specifica	La specifica funzionale dipende dalla costruzione della stampante EV3

ID	RF_S02
Nome	Scorrimento del foglio all'interno di EV3_Printer (asse verticale)
Descrizione	La stampante sposta il foglio lungo l'asse Y tramite ruote gommate
Motivazione	Il foglio deve riuscire a scorrere all'interno della stampante per potere permettere alla testina di scrivere sull'asse Y e per poter essere inserito ed espulso dalla stampante
Specifica	La specifica funzionale dipende dalla costruzione di EV3_Printer

ID	RF_S03
Nome	Scorrimento della penna sul foglio (asse orizzontale)
Descrizione	La stampante muove il braccio portante la penna lungo l'asse perpendicolare a quella di movimento del foglio
Motivazione	La penna deve poter scorrere il foglio lungo la sua larghezza per realizzare la stampa
Specifica	La specifica funzionale dipende dalla costruzione di EV3_Printer

ID	RF_S04
Nome	Rilevamento della presenza del foglio e della sua posizione
Descrizione	La stampante utilizza un sensore di colore e luminosità per rilevare la presenza del foglio al suo interno
Motivazione	Prima di iniziare la stampa EV3_Printer deve poter rilevare la presenza di un foglio su cui scrivere
Specifica	La specifica funzionale dipende dalla costruzione di EV3_Printer

5 Definizione dei requisiti non funzionali

5.1 Requisiti di Prodotto

- Il tempo di apprendimento d'uso dell'app deve essere minimo;
- L'applicazione in condizione d'uso normale deve essere fluida e non avere tempi di latenza eccessivi;
- Il sistema deve essere affidabile;
- Il layout deve essere facilmente intuibile e non ambiguo.

5.2 Requisiti di Processo

- L'applicazione richiede una versione di Android uguale o superiore alla 5.0;
- Il sistema deve rispettare le specifiche di progetto definite precedentemente.

5.3 Requisiti Esterni

- Il sistema richiede un foglio su cui eseguire la stampa;
- Il sistema richiede una penna con cui eseguire la stampa;

6 Evoluzione del sistema

Le possibili evoluzioni che potrebbe avere l'applicazione sono:

- Miglioramento della grafica dell'applicazione;
- Possibilità di stampare anche righe di testo;
- Possibilità di scattare una foto, oltre che poterla scegliere nella galleria;
- Visualizzazione di una barra di progresso del processo di stampa.

7 Appendici

7.1 Requisiti hardware del dispositivo Android

Il dispositivo utilizzato dall'utente, per un corretto funzionamento, avrà bisogno dei seguenti requisiti minimi:

- 5MB di memoria su spazio di archiviazione;
- 512MB di RAM;
- Sistema operativo Android 5.0 o superiore;
- Modulo Bluetooth.

7.2 Requisiti hardware di EV3_Printer

Essendo realizzata interamente con componenti LEGO, non elencheremo tutti gli elementi necessari per il funzionamento della stampante. Quelli fondamentali sono:

- Tre motori;
- Sensore di luminosità;
- Sensore ad ultrasuoni o tattile;
- Una penna;
- Un foglio.