

LEGO EXODUS

Piano di progetto

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

31 Gennaio 2019

Versione 2.0

Indice

1	Introduzione	2
1.1	Overview del Progetto	2
1.2	Deliverables del Progetto	2
1.3	Evoluzione del Progetto	2
1.4	Materiale di riferimento	3
2	Glossario	4
3	Organizzazione del Progetto	5
3.1	Modello del Processo	5
3.2	Struttura Organizzativa	5
3.3	Interfacce Organizzative	5
3.4	Responsabilità di Progetto	5
4	Processi Gestionali	7
4.1	Obiettivi e Priorità	7
4.2	Assunzioni, Dipendenze, Vincoli	7
4.3	Gestione dei Rischi	8
4.3.1	Gestione dei Rischi iniziale	8
4.3.2	Gestione dei Rischi Finale	9
4.4	Meccanismi di Monitoraggio e di Controllo	10
4.5	Pianificazione dello staff	11
5	Processi Tecnici	12
5.1	Metodi, Strumenti e Tecniche	12
5.2	Documentazione del Software	12
6	Pianificazione del Lavoro, Risorse Umane, Budget	13
6.1	WBS (Work breakdown structure)	13
6.2	Dipendenze	15
6.2.1	Dipendenze Iniziali	15
6.2.2	Dipendenze Attuali	17
6.3	Risorse Necessarie	19
6.4	Allocazione del Budget e delle Risorse	19
6.5	Pianificazione	19

1 Introduzione

1.1 Overview del Progetto

La nostra proposta consiste nello sviluppo di un sistema che interfaccia un'applicazione Android con un piccolo robot della serie LEGO Mindstorm. Tale applicazione permetterà all'utente di stampare delle immagini, opportunamente convertite attraverso un algoritmo di dithering, tramite una stampante costruita con il kit LEGO Mindstorm EV3 su un supporto cartaceo.

1.2 Deliverables del Progetto

Deliverables	Data di consegna
Piano di Progetto	16/10/2018
Documento di analisi e specifica	02/11/2018
Piano di testing	15/11/2018
Documento di Progettazione	10/12/2018
Realizzazione e messa in linea	31/01/2019

1.3 Evoluzione del Progetto

L'evoluzione del nostro progetto è avvenuta in maniera lineare in quanto i progressi sono stati equamente distribuiti nell'arco della sua intera durata. I passi che abbiamo seguito sono i seguenti:

- Decisione del modello LEGO fisico scelto e sua realizzazione;
- Decisione di funzionalità software;
- Decisione di implementazione software tra programmazione firmware o utilizzo di template d'applicazione in Java;
- Decisione di implementazione grafica;
- Realizzazione.



1.4 Materiale di riferimento

Per realizzare il progetto in questione, il nostro gruppo utilizzerà un numero di risorse, tra le quali:

- *Android 5 Programming by Example* (K. Mew, ISBN: 9781785288449);
- Documentazione ufficiale Android Studio (URL: <https://developer.android.com/>);
- Slides del corso del prof. Cortesi;
- *Principi di Ingegneria del Software* (R. Pressman, ISBN: 8838664188);
- Forum di sviluppatori *stackoverflow* (URL: <https://stackoverflow.com/>).

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.
API	Acronimo di <i>Application Programming Interface</i> : serie di definizioni, protocolli di comunicazione e strumenti per lo sviluppo di software. Sono spesso raccolte in <i>librerie</i> .
App	Abbreviazione di <i>application</i> , ovvero applicazione software per dispositivi mobili. Ogni occorrenza del termine <i>app</i> in questo progetto farà riferimento all'applicazione da noi sviluppata.
Core	Parte centrale e fondamentale di un software.
IDE	Acronimo di <i>Integrated Development Environment</i> , ovvero <i>ambiente di sviluppo integrato</i> : un programma che aiuta i programmatori nello sviluppo dei progetti software.
Mindstorm	Linea di prodotti LEGO che combinano una serie di componenti come motori elettrici, sensori ed elementi LEGO Technics per realizzare costruzioni interattive ed automatiche, in commercio dal 1966. EV3 è l'ultima iterazione della serie, in commercio dal 1 Agosto 2013.
Telegram	Servizio di messaggistica istantanea.
Slack	Software applicativo di gruppo, strumento di collaborazione aziendale con cui i membri di un gruppo di lavoro possono organizzare la comunicazione del team attraverso canali specifici.
UI	<i>User Interface</i> , interfaccia di relazione tra l'uomo e la macchina.

3 Organizzazione del Progetto

3.1 Modello del Processo

Prima di decidere il modello processuale di produzione del software vanno fatte delle premesse:

- Il team non ha mai lavorato con strumenti di sviluppo Android (nel nostro caso, Android Studio);
- Il team non ha mai realizzato un'applicazione mobile;
- Il team non ha mai utilizzato il kit EV3.

Sulla base di queste premesse abbiamo deciso di optare per il modello evolutivo: grazie a quest'ultimo avremo la possibilità di evolvere il software aggiungendo funzionalità al fine di ottenere un prodotto finale completo ed efficiente.

3.2 Struttura Organizzativa

È stato scelto un modello organizzativo di tipo democratico decentralizzato, in quanto il gruppo in questione è di dimensioni contenute, ovvero quattro membri, i quali hanno avuto modo di lavorare insieme con successo su altri progetti accademici in passato. Questo modello annovera tra i suoi vantaggi la semplicità di risoluzione di problematiche in quanto favorisce la comunicazione e la collaborazione tra i vari componenti.

3.3 Interfacce Organizzative

Durante lo sviluppo del progetto sarà necessario un confronto con entità esterne al nostro team al fine di ottenere suggerimenti e richiedere informazioni o feedback. Le entità con le quali abbiamo previsto di relazionarci sono:

- Prof. A. Cortesi per suggerimenti/feedback;
- Prof. A. Spanò per chiarimenti riguardanti Android Studio;
- Piattaforma stackoverflow per chiarimenti in ambito di sviluppo Java e/o Android;
- Gruppo di utenti (non necessariamente tecnici o del settore) che fungano da tester per le versioni beta della nostra applicazione.

3.4 Responsabilità di Progetto

Avendo deciso di adottare un'organizzazione di tipo democratico decentralizzato le responsabilità saranno suddivise in maniera equa tra tutti i componenti del gruppo. Ogni



membro dovrà partecipare alla realizzazione della documentazione e in un secondo momento alla realizzazione del codice. Nel gruppo non ci saranno ruoli specifici, quindi in base alle necessità ogni membro potrà essere assegnato a svolgere diverse mansioni.

4 Processi Gestionali

4.1 Obiettivi e Priorità

Questo progetto ha due obiettivi principali: un obiettivo formativo, in quanto ci serve per imparare ad affrontare in gruppo lo sviluppo di un progetto di media complessità in tutte le sue fasi, e un obiettivo tecnico, ovvero lo sviluppo di un'applicazione Android che si interfacci con LEGO Mindstorm.

Per ottenere questi obiettivi le nostre priorità sono:

- Strutturare il progetto nel modo più corretto possibile;
- Rispettare le scadenze dei deliverables;
- Mantenere una buona comunicazione tra i membri del gruppo dividendo equamente il carico di lavoro.

4.2 Assunzioni, Dipendenze, Vincoli

Assunzioni:

- Utenti finali dell'app con dispositivi provvisti di Android (versione minima: 5.0).

Dipendenze:

- Kit LEGO Mindstorm EV3;
- Google (Sistema Android).

Vincoli:

- I vincoli sono di tipo temporale, in quanto è necessario rispettare le scadenze con limite ultimo il 31/01/2019.

4.3 Gestione dei Rischi

4.3.1 Gestione dei Rischi iniziale

ID	Rischio	Categoria	Probabilità	Impatto	Azione
1	Poca compatibilità tra i membri del gruppo	ST	Bassa	Medio	Risoluzione dei problemi interpersonali.
2	Abbandono da parte di un componente del gruppo	ST	Bassa	Alto	Ripartizione del lavoro tra i componenti del gruppo rimanenti.
3	Malattia	ST	Alta	Medio	Ripartizione del lavoro tra i membri del gruppo in salute.
4	Guasto Hardware	HW	Bassa	Medio	Sostituzione del computer o ripartizione del lavoro tecnico su un'altra macchina.
5	Perdita Dati	SW	Bassa	Basso	Backup regolare e salvataggio frequente in cloud.
6	Malfunzionamento cloud	SW	Bassa	Molto Alto	Backup regolare anche in locale.
7	Cattiva stima della dimensione e complessità del progetto	P	Media	Alto	Revisione del progetto e dello sviluppo dell'applicazione a scadenza settimanale.
8	Difficoltà nell'interfacciare il kit Lego con la parte Software	ST	Media	Alto	Studio del Kit Lego Mindstorm EV3 e delle risorse per sviluppatori Android.

ST	Social/Team
HW	Hardware
SW	Software
P	Relativo al progetto

Tabella 1: Legenda

r6	r5	r2			
		r8	r7		
					Impatto
		r4		r3	
		r1			
<-- Probabilità -->					

Figura 1: Grafico gestione dei Rischi

4.3.2 Gestione dei Rischi Finale

ID	Rischio	Categoria	Probabilità	Impatto	Azione
1	Guasto Hardware del brick EV3	HW	Bassa	Alto	Sostituzione del brick EV3.
2	Perdita Dati	SW	Bassa	Basso	Backup regolare e salvataggio frequente in cloud.
3	Malfunzionamento cloud	SW	Bassa	Molto Alto	Backup regolare anche in locale.
4	Difficoltà nell'interfacciare il kit Lego con la parte Software	ST	Media	Alto	Studio del Kit Lego Mindstorm EV3 e delle risorse per sviluppatori Android.
5	Malattia	ST	Alta	Medio	Ripartizione del lavoro tra i membri del gruppo in salute.
6	Riduzione tempo a disposizione a causa di altri esami	ST	Alta	Medio	Ripartizione del lavoro tra i componenti del gruppo che non hanno esami al momento.

ST	Social/Team
HW	Hardware
SW	Software
P	Relativo al progetto

Tabella 2: Legenda

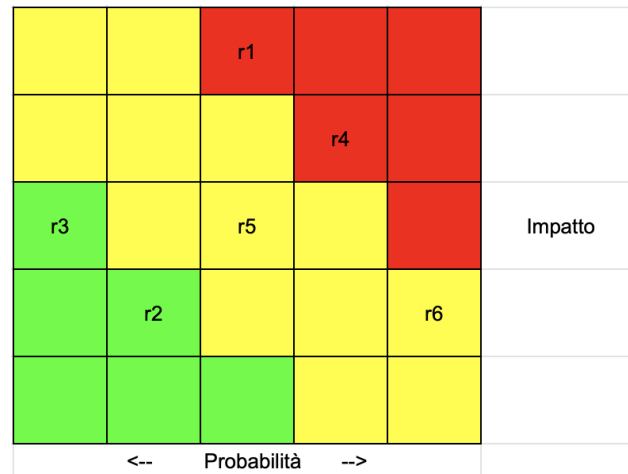


Figura 2: Grafico gestione dei Rischi

4.4 Meccanismi di Monitoraggio e di Controllo

Il progetto è stato controllato e monitorato durante tutte le fasi di vita. I membri del team si sono incontrati più volte a settimana nel corso del semestre portando regolarmente avanti lo sviluppo del progetto, comunicando tramite un gruppo *Telegram* per organizzare gli incontri e tramite un workspace di *Slack* dove sono stati condivisi documenti, codice, consigli e suggerimenti mantenendo una certa organizzazione. È stata utilizzata una repository sul sito *github.com* dove è stato condiviso il codice tra i vari componenti del gruppo con l'ausilio del software *git*. Inoltre la documentazione in fase di sviluppo è stata aggiornata e modificata dai vari componenti del gruppo tramite l'ausilio di *Google Drive*.

4.5 Pianificazione dello staff

Necessarie conoscenze relative a:

- IDE di sviluppo Android Studio;
- API Kit LEGO Mindstorm;
- Linguaggio Java;
- Utilizzo Github;
- Google Docs.

Per soddisfare queste conoscenze il team ha:

- Studiato il materiale di riferimento (punto 1.4);
- Seguito tutorial online;
- Consultare tutor responsabili del corso.

5 Processi Tecnici

5.1 Metodi, Strumenti e Tecniche

Il progetto verrà realizzato tramite l'ambiente di sviluppo integrato *Android Studio*, realizzato da Google, Inc., su PC montanti sistemi operativi Windows 10 e Mac OS 10.13 e 10.14. L'app potrà essere testata sia sui nostri dispositivi mobili, con versioni Android 6.0, 7.0 e 9.0, e negli emulatori di terminali presenti in Android Studio. Per il backup e condivisione del codice verrà utilizzata la piattaforma di condivisione *Github*. Per ottenere un'immagine stampabile dalla stampante da noi costruita, abbiamo utilizzato l'algoritmo di dithering di Floyd-Steinberg, la cui implementazione in Android viene implementata tramite una libreria reperibile al seguente indirizzo: <https://github.com/jeffreylui8/Native-Floyd-Steinberg-Dithering>.

5.2 Documentazione del Software

I rimanenti elaborati verranno pubblicati a scadenze regolari, come indicato nel punto 1.2 di questo documento. La totalità dei documenti comprende:

- Piano di Progetto;
- Documento di Analisi e Specifica;
- Piano di Testing;
- Documento di Progettazione;
- Manuale per il corretto utilizzo dell'applicazione.

6 Pianificazione del Lavoro, Risorse Umane, Budget

6.1 WBS (Work breakdown structure)

1. Specifiche di Progetto
 - 1.1. Definizione generale dell'applicazione
 - 1.2. Definizione obiettivi e priorità
 - 1.2.1. Definire il modello di ciclo di vita del software
 - 1.3. Definizione risorse necessarie
 - 1.3.1. Identificazione skill necessarie e richieste
 - 1.3.2. Definizione delle risorse materiali richieste
 - 1.4. Definizione struttura e organizzazione del team
 - 1.4.1. Definizione tipologia del team
 - 1.4.2. Definizione metodi di comunicazione
 - 1.4.3. Definizione responsabilità all'interno del team
 - 1.5. Gestione dei rischi
 - 1.5.1. Identificazione dei rischi
 - 1.5.2. Definizione probabilità e impatto
 - 1.5.3. Definizione piano di gestione dei rischi
 - 1.6. Pianificazione del lavoro
 - 1.6.1. Definizione WBS, stesura Gantt e Pert
 - 1.6.2. Assegnare costi e tempi ad ogni attività
 - 1.6.3. Identificazione milestones e percorso critico
 - 1.7. Stima dei costi
 - 1.8. Preparazione documento di piano di progetto
2. Progettazione concettuale
 - 2.0. Apprendimento tecnologie utilizzate
 - 2.0.1. Apprendimento ambiente di sviluppo Android Studio
 - 2.0.2. Apprendimento sviluppo per kit EV3
 - 2.1. Analisi dei requisiti funzionali e non funzionali

- 2.2. Analisi del kit hardware
- 2.3. Analisi architettura software
 - 2.3.1. Identificare le entità coinvolte
 - 2.3.2. Creazione modello UML
- 2.4. Analisi interfaccia grafica
 - 2.4.1. Progettazione layout
- 2.5. Piano di testing
- 3. Sviluppo software
 - 3.1. Sviluppo applicazione lato Android
 - 3.1.1. Sviluppo codice core
 - 3.1.2. Sviluppo UI
 - 3.2. Sviluppo applicazione lato LEGO Mindstorm
 - 3.3. Realizzazione prototipo fisico EV3
 - 3.4. Documentazione dello sviluppo
- 4. Test e prova dell'applicazione in versione Beta
- 5. Rilascio

6.2 Dipendenze

6.2.1 Dipendenze Iniziali

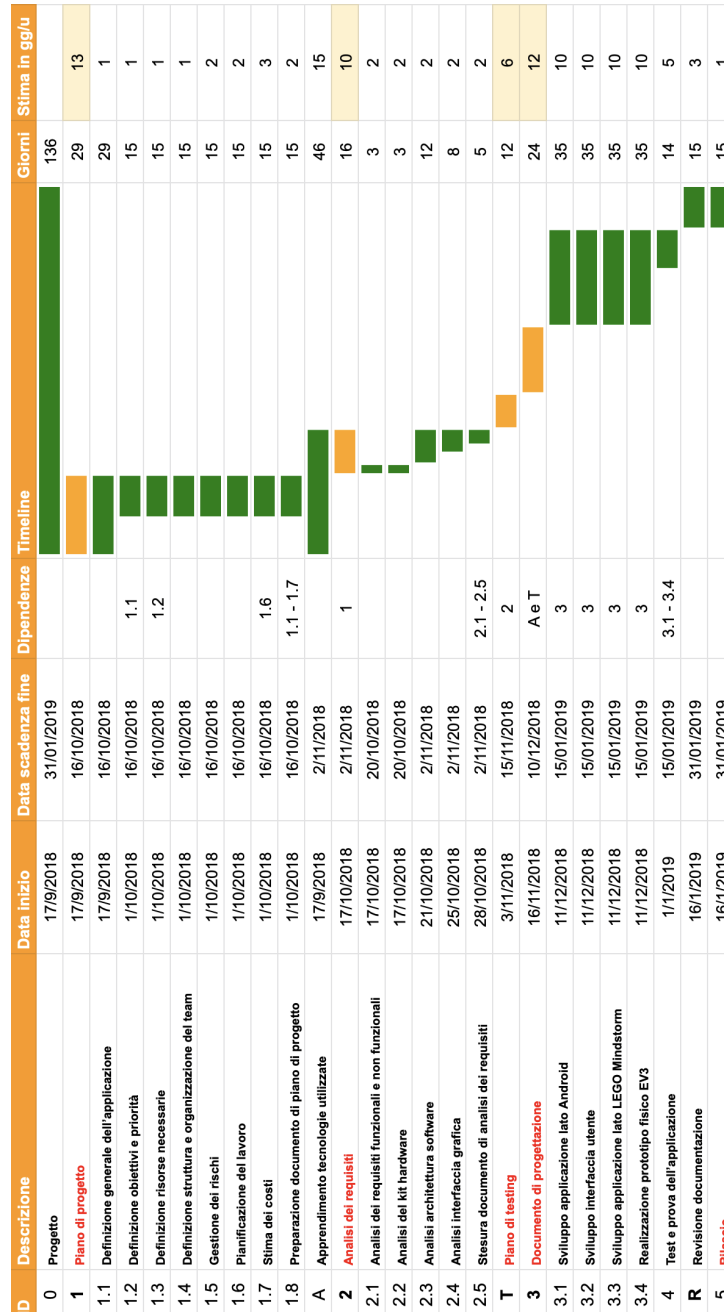


Figura 3: Diagramma di Gantt - Iniziale

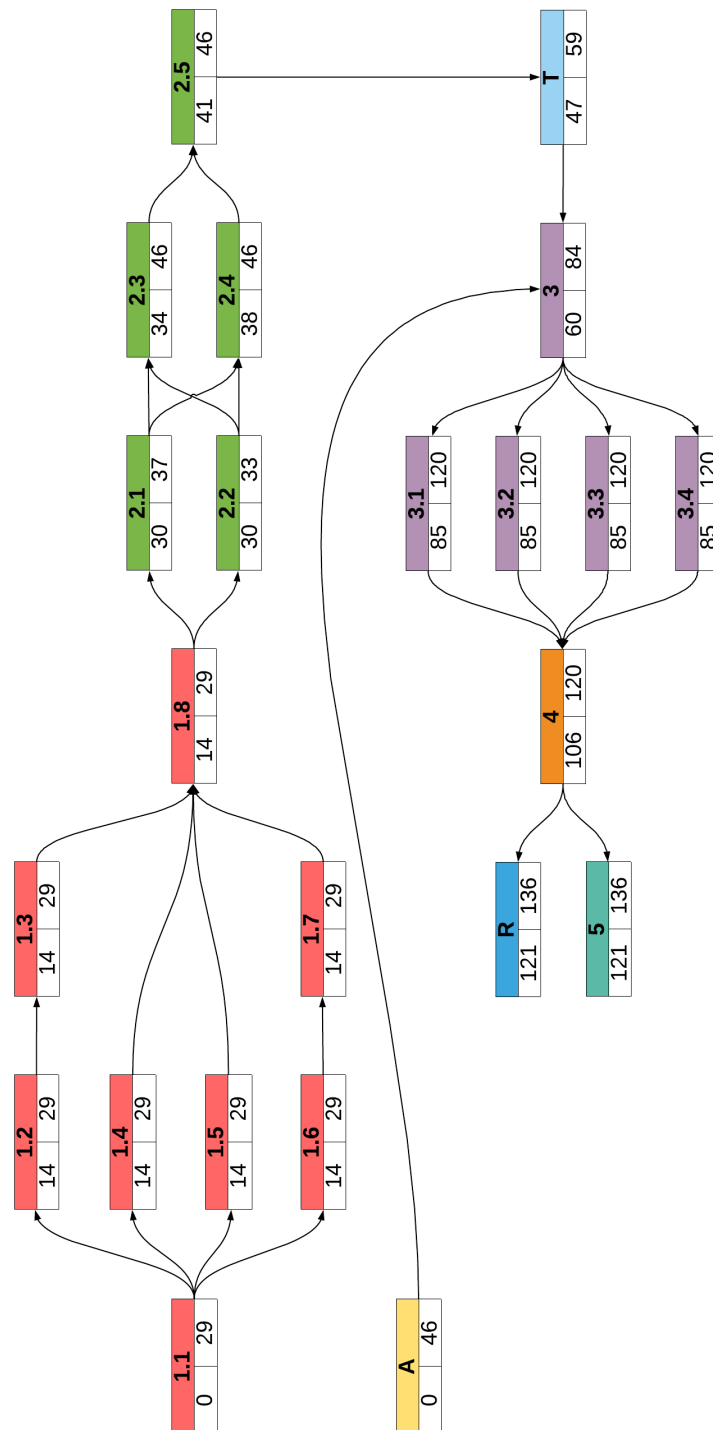


Figura 4: Diagramma di Pert - Iniziale

6.2.2 Dipendenze Attuali

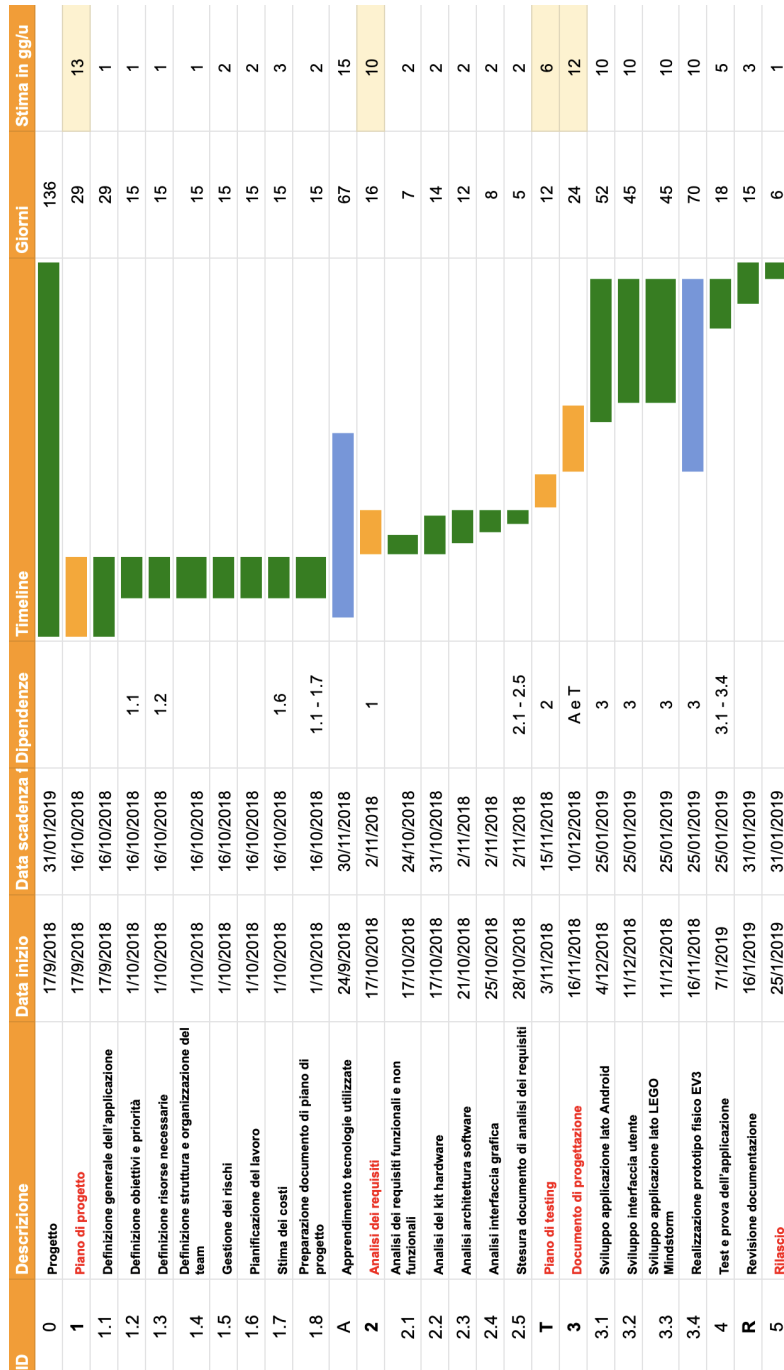


Figura 5: Diagramma di Gantt - Attuale

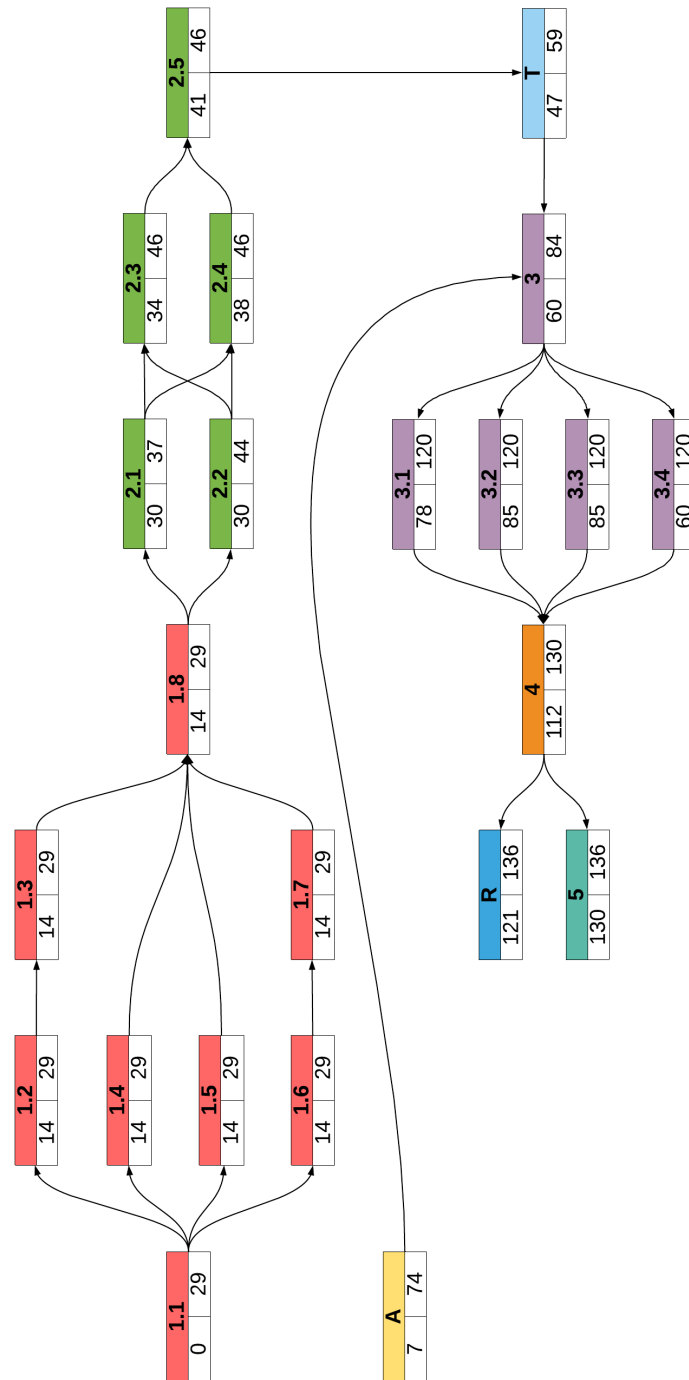


Figura 6: Diagramma di Pert - Attuale



6.3 Risorse Necessarie

Le risorse di cui avremo bisogno sono di due tipi: organizzativo e tecnico. Le risorse organizzative consistono nella quantità di ore lavoro dedicate da ogni membro allo sviluppo del progetto, sia in termini di studio individuale che lavoro di gruppo. Per risorse tecniche si intendono invece i computer appartenenti ai vari componenti e i dispositivi mobili da utilizzare per il testing dell'app.

6.4 Allocazione del Budget e delle Risorse

Tutti i software utilizzati sono gratuiti e i PC erano già in nostro possesso, quindi l'unica spesa economica prevista è quella relativa all'acquisto dei kit LEGO Mindstorm, di cui si è fatta carico l'Università. Per quanto riguarda i costi in termini di ore di lavoro, è stato discusso nella sezione 6.2.

6.5 Pianificazione

Le scadenze progettuali, fissate dal prof. Cortesi nell'ambito del corso di Ingegneria del Software, sono le seguenti:

- Piano di progetto: 10/10/2018;
- Documento di analisi e specifica: 02/11/2018;
- Piano di testing: 15/11/2018;
- Documento di progettazione: 10/12/2018;
- Sviluppo e delivery: 31/01/2019.